**O PROCESSO DE AVALIAÇÃO
DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)
DE PROJETOS E
EMPREENDIMENTOS MINERAIS
COMO UM INSTRUMENTO DE
GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO
DE CASOS NO QUADRI LÁTERO
FERRÍFERO (MG)**

Ecólogo JOSÉ FRANCISCO DO PRADO FILHO

*Tese apresentada à Escola de Engenharia
de São Carlos, da Universidade de São Paulo,
como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Doutor em Ciências da
Engenharia Ambiental.*

ORIENTADOR: PROF. Dr. MARCELO PEREIRA DE SOUZA

**SÃO CARLOS (SP)
2001**

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC/USP

P896p Prado Filho, José Francisco do
O processo de avaliação do impacto Ambiental (AIA) de projetos e empreendimentos minerais como um instrumento de gestão ambiental : estudo de casos no Quadrilátero Ferrífero (MG) / José Francisco do Prado Filho. -- São Carlos, 2001.

Tese (Doutorado) -- Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 2001.

Área: Ciências da Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pereira de Souza.

1. Avaliação de impacto ambiental. 2. Gerenciamento ambiental.
3. Eficácia da avaliação de impacto ambiental. 4. Estudo de impacto ambiental. 1. Título.

AGRADECIMENTOS

Para que o presente trabalho fosse concretizado, pessoas, instituições e empresas tiveram importante participação. Sem elas, seria impossível a realização desta pesquisa.

Sendo assim, como forma de expressar meus agradecimentos, desejo registrá-las:

Prof. Dr. Marcelo Pereira de Souza, pela segura orientação, apoio, amizade, franqueza e estímulo nas horas de angústia.

Prof. Dr. Luís Enrique Sánchez da Escola Politécnica da USP, pelas oportunas sugestões que permitiram o enriquecimento desta pesquisa.

Mineração Itajobi Ltda., Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda., Minerações Brasileiras Reunidas S.A., Mineração Joaspe Ltda, Companhia Vale do Rio Doce (Unidade Operacional de Caeté), Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A. e seus profissionais, pelas valiosas informações prestadas.

Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (FEAM), pela permissão de acesso aos documentos.

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, pela grande oportunidade que me dá em iniciar na carreira científica.

Universidade Federal de Ouro Preto por meio do PICDT e a CAPES, que incentivam fortemente a capacitação técnica e docente.

Escola de Minas da UFOP e Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia.

A Escola Pública, hoje esquecida pelo governo, que permitiu que um filho de operário conseguisse trilhar os caminhos do conhecimento e chegar a um programa de doutoramento.

Alvimar Ambrósio da UFOP, pela paciência e competência.

Aqueles que, com suas qualidades humanas e técnicas se envolveram, participaram, incentivaram e ajudaram na concretização desta tese.

A Deus e a todos o meu muito obrigado.

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 - INTRODUÇÃO	001
2 - OBJETIVOS DA PESQUISA	008
2.1 - OBJETIVO GERAL	008
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	008
3 - REVISÃO DE LITERATURA	009
3.1 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)	009
3.1.1 - Origens da Avaliação de Impacto Ambiental.	009
3.1.2 - Introdução e Institucionalização da AIA no Brasil	013
3.2 - O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	017
3.2.1 - Conceituação e Abrangência da Avaliação de Impacto Ambiental	017
3.2.2 - Principais Fases do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental	021
3.2.2.1 - Seleção (triagem) das ações ou projetos	022
3.2.2.2 - Estabelecimento dos objetivos e do escopo dos estudos de impacto ambiental.	022
3.2.2.3 - Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).	022

3.2.2.3.1 - Apresentação e descrição do empreendimento	023
3.2.2.3.2 - Levantamento e análise da legislação.	023
3.2.2.3.3 - Elaboração do diagnóstico ambiental.	023
3.2.2.3.4 - Identificação e análise dos impactos ambientais.	023
3.2.2.3.5 - Previsão e mensuração dos impactos identificados. ..	023
3.2.2.3.6 - Valoração e interpretação dos impactos previstos. ...	025
3.2.2.3.7 - Proposição das medidas de gerenciamento ambiental (medidas mitigadoras e de monitoramento). 025	
3.2.2.4 - Apresentação (comunicação) dos resultados.	027
3.2.2.5 - Revisão do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).	028
3.2.2.6 - Auditoria.	028
3.3 - OBJETIVOS E PAPÉIS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	028
3.3.1 - A AIA como instrumento de ajuda à decisão	029
3.3.2 - A AIA como instrumento de ajuda à concepção de projetos e de planejamento .	031
3.3.3 - A AIA como instrumento de negociação social	033
3.3.4 - A AIA como instrumento de gestão ambiental	035
3.4 - A AIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	038
3.5 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E OS DEMAIS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	040
3.6 - PRINCIPAIS MÉTODOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	043
3.6.1- Síntese dos principais métodos de avaliação de impactos	045
3.6.1.1 - Método “ad hoc”.	046
3.6.1.2 - Listagem de controle ou lista de checagem (CHECKLIST).	046
3.6.1.3 - Matrizes de interação	047
3.6.1.4 - Redes de interação ou diagramas de efeitos ambientais	048
3.6.1.5 - Superposição de cartas (OVERLAYS).	049
3.6.1.6 - Modelos de simulação	050
3.6.2 - Síntese e comparação entre os tipos clássicos de métodos de AIA.	052
3.7 - A RESOLUÇÃO CONAMA 001/86 E A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	052
3.8 - A RESOLUÇÃO CONAMA 237/97 E O LICENCIAMENTO AMBIENTAL.	056
3.9 - O LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM MINAS GERAIS.	057

3.9.1 - O processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais.	059
3.9.2 - O requerimento das licenças ambientais em Minas Gerais	061
3.9.2.1 - <i>Licença Prévia</i>	061
3.9.2.2 - <i>Licença de Instalação</i>	063
3.9.2.3 - <i>Licença de Operação</i>	064
3.10 - O LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO.	065
3.11 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E O GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO.	072
3.12 - AUDITORIA AMBIENTAL NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	075
3.13 - PRINCIPAIS PROBLEMAS ASSOCIADOS À AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA) E SUA EFICÁCIA.	082
3.14 - PERSPECTIVAS PARA A AUDITORIA NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	086
4 - MATERIAIS E MÉTODOS.	089
4.1 - CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS EIAs/RIMAs PROTOCOLADOS NA FEAM, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 1987 A JULHO DE 1998, E DA SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO	091
4.2 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS QUE SE ENQUADRARAM NOS CRITÉRIOS DE ESTUDO – OS CASOS ESTUDADOS.	092
4.3 - ANÁLISE DOS DOCUMENTOS AMBIENTAIS.....	093
4.4 - VISITAS TÉCNICAS E APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS.	094
4.5 - ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	094
4.6 - A ÁREA DE ESTUDO: O QUADRILÁTERO FERRÍFERO DE MINAS GERAIS	094
4.7 - BREVE DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS SELECIONADOS PARA ESTUDO	100

4.7.1 - Mineração Itajobi Ltda.(Córrego do Sítio) - EIA/RIMA	
Processo DNPM 830767/81	100
4.7.2 - Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda. - EIA/RIMA	
Processos DNPM 830689/80 e 804805/76	101
4.7.3 - Minerações Brasileiras Reunidas (Projeto Cata Branca)	
- EIA/RIMA Processo DNPM 930593/88	101
4.7.4 - Mineração Itajobi Ltda. (Engenho d'Água) - EIA/RIMA	
Processo DNPM 830719/82	102
4.7.5 - Mineração Joaspe Ltda - EIA/RIMA Processo DNPM 830662/83	102
4.7.6 - Companhia Vale do Rio Doce (Projeto Ouro) - EIA/RIMA	
Processos DNPM 816313/73 e 807959/85	103
4.7.7 - Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A - EIA/RIMA	
Processo DNPM 830765/80	103
4.7.8 - Minerações Brasileiras Reunidas (Complexo Tamaduá)	
- EIA/RIMA Processo DNPM 9318/85	104
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	106
5.1 - PANORAMA NUMÉRICO DE REGISTROS DE EIAs/RIMAs	
EM MINAS GERAIS PARA O PERÍODO DE JANEIRO DE 1987	
A JULHO DE 1998.	106
5.1.1 - O EIA/RIMA e os resultados do licenciamento ambiental	
preventivo de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero,	
no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.	112
5.1.2 - Resultado da identificação, seleção e definição de	
empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero para estudo.	125
5.2 - OS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NOS EIAs/RIMAs	
DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO	
FERRÍFERO SELECIONADOS PARA ESTUDO.	130
5.2.1 - A identificação e análise dos impactos ambientais.	132
5.2.1.1- Os métodos utilizados	132
5.2.1.2- A análise (previsão e avaliação) dos impactos ambientais	136
5.3 - AS AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	
NEGATIVOS APRESENTADAS NOS EIAs/RIMAs	
DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO	
FERRÍFERO.	141

5.4 - AS AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DEFINIDAS NOS PCAs DOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.	144
5.5 - AS MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS EFETIVAMENTE IMPLEMENTADAS PELOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.	148
5.5.1 - Principais medidas de mitigação de impactos ambientais implementadas por empresas minerais do Quadrilátero Ferrífero.	153
5.5.1.1 - <i>Remoção e utilização da camada orgânica do solo.</i>	154
5.5.1.2 - <i>Regularização e conformação topográfica.</i>	155
5.5.1.3 - <i>Construção e operação de barragens de retenção de rejeitos e sedimentos.</i>	157
5.5.1.4 - <i>Instalação de sistemas de drenagens e de estruturas para a retenção de sedimentos (diques e bacias de decantação).</i>	159
5.5.1.5 - <i>Deposição de estéril em pilhas.</i>	162
5.5.1.6 - <i>Revegetação das pilhas de estéril</i>	163
5.5.1.7 - <i>Instalação de sistemas de tratamento de efluentes</i>	165
5.5.1.8 - <i>Instalações de sistemas de retenção de óleos e graxas.</i>	166
5.5.1.9 - <i>Revegetação de áreas degradadas.</i>	167
5.5.1.10 - <i>Arborização e implantação de barreiras vegetais.</i>	168
5.5.1.11 - <i>Controle de poeiras fugitivas.</i>	169
5.5.1.12 - <i>Implantação de sistemas impermeabilizantes no controle da poluição do solo e águas subterrâneas.</i>	171
5.6 - OS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO IDENTIFICADOS EM EIAs/RIMAs E PCAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E AS ALTERAÇÕES DEFINIDAS PELO SISTEMA FEAM/COPAM.	172
5.6.1 - O plano de monitoramento da Mineração Joaspe Ltda.	173
5.6.2 - O plano de monitoramento de Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda.	174
5.6.3 - O plano de monitoramento da Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda.	176
5.6.4 - O plano de monitoramento do Projeto Cata Branca da MBR	177
5.6.5 - O plano de monitoramento de Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda.	179

5.6.6 - O plano de monitoramento do Projeto Ouro da CVRD	181
5.6.7 - O plano de monitoramento do empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.....	183
5.6.8 - O plano de monitoramento do Complexo Tamanduá da MBR	184
5.6.9 - Considerações sobre os planos de monitoramento estudados	187
5.7 - OS LEVANTAMENTOS AMBIENTAIS PRÉ-PROJETO RELACIONADOS AOS PARÂMETROS AMBIENTAIS DOS PLANOS DE MONITORAMENTO IDENTIFICADOS NOS EIAs/RIMAs.	189
5.8 - OS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL IMPLEMENTADOS PELOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SEUS RESULTADOS.	195
5.8.1 - Os dados do monitoramento ambiental arquivados na FEAM	195
5.8.2 - Os resultados dos programas de monitoramento ambiental	196
5.8.2.1 - O monitoramento em Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda.	197
5.8.2.2 - O monitoramento na Topázio Imperial Min.Com.Ind.	199
5.8.2.3 - O monitoramento no projeto Cata Branca da MBR	200
5.8.2.4 - O monitoramento na Mineração Joaspe Ltda.	201
5.8.2.5 - O monitoramento em Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda.	201
5.8.2.6 - O monitoramento no Projeto Ouro da CVRD	202
5.8.2.7 - O monitoramento no empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	203
5.8.2.8 - O monitoramento no Complexo Tamanduá-Mina Capitão do Mato	204
5.9 - OS LEVANTAMENTOS PRÉ-PROJETO, A PREVISÃO DE IMPACTOS, OS DADOS DO MONITORAMENTO E AS AUDITORIAS DE PREVISÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	205
5.10 - AS MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO/REABILITAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS APRESENTADAS EM EIAs/RIMAs E PCAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SUA EXECUÇÃO.	209
5.11 - A DISCUSSÃO PÚBLICA DO EIA/RIMA DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E O GERENCIAMENTO AMBIENTAL.	215

5.12 - A VISÃO DOS EMPREENDEDORES A RESPEITO DA AIA	217
5.13 - A CONTRIBUIÇÃO DA AIA NA GESTÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.	223
6 - CONCLUSÕES	233
7 - RECOMENDAÇÕES	238
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	240
8.1 - RELATÓRIOS TÉCNICOS REFERENTES AOS CASOS ESTUDADOS ..	257
ANEXOS	259
ANEXO A	260
ANEXO B	264
ANEXO C	281
ANEXO D	291
ANEXO E1	301
ANEXO E2	304
ANEXO F	306
ANEXO G	309

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Principais componentes e diagrama do procedimento da avaliação de impacto ambiental, segundo SÁNCHEZ (1998a e 2000a). 020
- FIGURA 2** – Função e posição da auditoria na Avaliação de Impacto Ambiental. 080
- FIGURA 3** – Fluxograma do procedimento utilizado para análise do processo de AIA como instrumento de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero 095
- FIGURA 4** – Esboço cartográfico e geológico do Quadrilátero Ferrífero, apresentando as principais estruturas litoestratigráficas, segundo LOCZY & LADEIRA (1981), e localização aproximada dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo. 097
- FIGURA 5** – Evolução da apresentação de EIAs/RIMAs no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, no Estado de Minas Gerais. 110
- FIGURA 6** – Participação percentual aproximada de EIAs/RIMAs para as principais categorias de empreendimentos que solicitaram licenças ambientais, na FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998. 111
- FIGURA 7** – Remoção de cobertura vegetal e decapeamento com armazenagem do solo orgânico em leira, para posterior utilização em revegetação de áreas degradadas. (Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A.). 154
- FIGURA 8** – Leiras de estocagem de solo superficial (solo orgânico) em áreas próximas à lavra (CVRD-Projeto Ouro). 154
- FIGURA 9** – Espalhamento de solo orgânico em bancada de pilha de estéril e rejeito com finalidade de recuperação de áreas degradadas (CVRD - Projeto Ouro). 155
- FIGURA 10** – Preenchimento de antiga cava de mina com a finalidade de regularização topográfica, por deposição de estéril provindo de áreas da Mina Capitão do Mato da MBR (MBR-Complexo Tamanduá). 155
- FIGURA 11** – Antiga cava de mina, desenvolvida a meia encosta, recebendo estéril com vistas na reconformação topográfica local (CVRD-Projeto Ouro). 156

FIGURA 12 – Mina ativa na parte anterior da foto, observando-se ao fundo cava antiga (foto anterior) que recebe estéril com a finalidade de regularização topográfica.(CVRD-Projeto Ouro).	156
FIGURA 13 – À direita aspecto geral de cava a meia encosta com pit final definido. À esquerda cava utilizada para a deposição de estéril com a finalidade de recomposição paisagística e topográfica (Mineração Itajobi Ltda-Córrego do Sítio).	156
FIGURA 14 – Regularização topográfica por meio da construção de enormes pilhas de estéril em áreas próximas às frentes de lavra (MBR-Projeto Cata Branca).	157
FIGURA 15 – Aspecto final, visto de fora do empreendimento (BR-356), após condução das atividades de regularização topográfica com vista na harmonia com a paisagem local (MBR-Projeto Cata Branca).	157
FIGURA 16 – Barragem de retenção de sedimentos e de finos próxima à área de concessão de lavra (Topázio Imperial Min. Com. Ind.).	158
FIGURA 17 – Vista geral da Barragem Maravilhas II construída com a finalidade de retenção de rejeitos da planta de beneficiamento, de sedimentos gerados na área da mina e de água para consumo industrial (MBR-Projeto Cata Branca).	158
FIGURA 18 – Aspecto do corpo da Barragem Maravilhas II (do tipo filtrante), após recentes obras de alteamento (MBR-Projeto Cata Branca).	158
FIGURA 19 – Vista geral da barragem de contenção de finos construída a jusante do empreendimento mineral de Córrego do Sítio (Mineração Itajobi Ltda)	159
FIGURA 20 – Dique de contenção de finos construído na base da pilha de estéril e rejeitos (CVRD-Projeto Ouro).	159
FIGURA 21 – Drenagem em forma de escada, construída de pedras e concreto, para a condução de águas pluviais em área próxima à mina (Mineração Joaspe Ltda.).	160
FIGURA 22 – Dique de retenção de finos e materiais carregáveis construído com pedras de mão em forma de círculo, na parte inferior do sistema de drenagem (Mineração Joaspe Ltda.).	160
FIGURA 23 – Vista da parte interior do dique de retenção de finos construído com pedras de mão - sistema anteriormente apresentado (Mineração Joaspe Ltda.).	161
FIGURA 24 – Canaletas perimetrais da área de beneficiamento, revestidas com	

tambores metálicos cortados longitudinalmente, integradas ao sistema de drenagens interno. (CVRD- Projeto Ouro).	161
FIGURA 25 – Diques de retenção de finos e de carreáveis próximos às áreas de lavra e depósitos de estéreis (CVRD-Projeto Ouro).	162
FIGURA 26 – Estrutura em forma de dique construída ao pé da pilha de estéril com finalidade de retenção de material sólido (Mineração Itajobi Ltda.-Engenho d'Água).	162
FIGURA 27 – Disposição de estéril com conformação definitiva das bancadas inferiores. A direita observa-se a conformação da base do Pico do Itabirito com vistas à sua proteção e estabilização (MBR-Projeto Cata Branca).	163
FIGURA 28 – Pilha de estéril “explosivo” defronte ao Pico do Itabirito em sua conformação definitiva (MBR- Projeto Cata Branca).	163
FIGURA 29 – Revegetação de pilhas de estéril e rejeito com gramíneas, leguminosas e mudas jovens de essências arbóreas (CVRD- Projeto Ouro).	164
FIGURA 30 – Parte anterior da pilha de estéril revegetada. Verifica-se a ocupação, por espécies vegetais, de ambientes úmidos devido à construção próximo à pilha, de um dique de retenção de sedimentos interceptando pequeno curso de água. (Mineração Itajobi Ltda.- Engenho D'água).	164
FIGURA 31 – Depósito de estéril, formando uma pilha, em antiga cava de mina com superfícies revegetadas por gramíneas e leguminosas (Mineração Itajobi Ltda.-Córrego do Sítio).	164
FIGURA 32 – Superfície de depósito de estéril com cobertura vegetal recentemente implantada (MBR-Projeto Cata Branca).	165
FIGURA 33 – Sistema de tratamento de efluentes (lagoas de estabilização) com posterior disposição por infiltração no solo (MBR-Projeto Cata Branca).	165
FIGURAS 34A E 34B – Sistemas de “tratamento” de óleos e graxas provenientes de setores de manutenção e limpeza de equipamentos e máquinas. (CVRD-projeto Ouro e MBR-Projeto Cata Branca).	166
FIGURA 35 – Revegetação com gramíneas e leguminosas de áreas degradadas por disposição de estéril (Topázio Imperial Min. Com.).	167
FIGURA 36 – Espécies arbóreas frutíferas e nativas plantadas em áreas de depósito de estéril e próximas de via de acesso à mina	

(Mineração Joaspe Ltda.).	167
FIGURA 37 – Taludes de área minerada (antiga frente de lavra) com recentes intervenções para a implantação de cobertura vegetal a partir do recobrimento do solo com revestimento de fibra vegetal (Mineração Itajobi Ltda-Córrego do Sítio).	168
FIGURA 38 – Superfícies finais de áreas mineradas reconformadas topograficamente com recente implantação de cobertura vegetal (Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A.).	168
FIGURA 39 – Barreira vegetal, em linha à frente e adensada com espécies arbóreas variadas ao fundo, isolando antiga cava mina de condomínio residencial de luxo (MBR - Complexo Tamanduá).	169
FIGURA 40 – Sistema de aspersão de água para controle de poeiras em vias de acesso (MBR-Projeto Cata Branca).	169
FIGURAS 41a e 41b – Aspersão de água em vias internas (área da mina) para controle de poeiras fugitivas (CVRD-Projeto Ouro e MBR - Projeto Cata Branca).	170
FIGURA 42 – Construção de super-pilha de estéril com finalidade de recuperação paisagística e de controle de ruídos e poeiras (MBR-Complexo Tamanduá).	170
FIGURA 43 – Sistemas de impermeabilização com mantas de PVC de superfícies e estruturas industriais onde circulam soluções químicas perigosas (CVRD - Projeto Ouro).	171
FIGURAS 44A e 44B – Sistemas de impermeabilização com mantas de PVC em pilhas de lixiviação (Mineração Itajobi Ltda. e CVRD, respectivamente).	172

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Evolução cronológica da regulamentação, em âmbito federal, do licenciamento ambiental no Brasil e da introdução da Avaliação de Impacto Ambiental.	018
QUADRO 2 – Síntese e comparação dos principais tipos de métodos de AIA.	053
QUADRO 3 – Etapas e documentos exigidos para o licenciamento ambiental de um empreendimento de exploração de substâncias minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, segundo a Resolução CONAMA 09, de 06 de dezembro de 1990.	067
QUADRO 4 – Etapas e documentos exigidos para o licenciamento ambiental de um empreendimento de exploração de substâncias minerais da classe II, segundo a Resolução CONAMA 10, de 6 de dezembro de 1990.	068
QUADRO 5 – Tipos de licenças e documentos necessários para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral da classe II no Estado de Minas Gerais, segundo a deliberação Normativa COPAM nº 03, de 20 de dezembro de 1990.	069
QUADRO 6 – Tipos de licenças e documentos necessários para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX no Estado de Minas Gerais, segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 04, de 20 de dezembro de 1990.	071
QUADRO 7 – Número de EIAs/RIMAs por categoria e tipologia de empreendimentos apresentados à FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, para solicitação de licença ambiental.	109
QUADRO 8 – Número de EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais apresentados à FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.	110

QUADRO 9 – Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.	115
QUADRO 10 – Situação de concessão de lavra, com base nos relatórios anuais de lavra, para o ano base de 1997, de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que obtiveram, mediante apresentação junto à FEAM do EIA/RIMA e outros documentos complementares, a Licença de Operação.	127
QUADRO 11 – Empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que possuem as licenças ambientais e que, após a efetivação de contatos, se dispuseram a participar e colaborar com o presente estudo.	128
QUADRO 12 – Classificação dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para o presente estudo, em função de seu porte e potencial poluidor, tendo como base a Deliberação Normativa COPAM nº 01/90 e o Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE).	130
QUADRO 13 – Síntese da identificação e avaliação dos impactos ambientais observados em EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.	140
QUADRO 14 – Situação geral das principais medidas mitigadoras de impacto ambiental adotadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, em junho-agosto de 1999.	151
QUADRO 15 – Repostas de questões selecionadas do questionário aplicado a empresas minerais do Quadrilátero Ferrífero (1999).	219
QUADRO 16 – Principais ações de gestão ambiental definidas no processo de AIA implementadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais	224
QUADRO 17 – Contribuição de componentes da AIA em função da definição de ações de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.	227
QUADRO 18 – Análise qualitativa do desempenho da AIA como instrumento de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero.	229

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	- Avaliação de Impacto Ambiental
AMDA	- Associação Mineira de Defesa do Ambiente
APA	- Área de Proteção Ambiental
BID	- Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	- Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCE	- Comunidade Comum Européia
CCI	- Câmara Internacional do Comércio
CECA	- Comissão Estadual de Controle Ambiental
CNI	- Confederação Nacional da Indústria
CODEMA	- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	- Conselho de Política Ambiental
dB (A)	- Decibéis
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
DOU	- Diário Oficial da União
DIINF	- Divisão de Documentação e Informação
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
DQO	- Demanda Química de Oxigênio
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
EIS	- Environmental Impact Statement
EPA	- Environmental Protection Agency
FCE	- Formulário de Caracterização do Empreendimento
FEAM	- Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBRAM	- Instituto Brasileiro de Mineração
IEF	- Instituto Estadual de Florestas

IGAM	- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPT	- Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA	- Índice de Qualidade das Águas
ISO	- International Organization of Standardization
LI	- Licença Instalação
LO	- Licença Operação
LOc	- Licença de operação Corretiva
LP	- Licença Prévia
NBR	- Norma Brasileira Registrada
NEPA	- National Environmental Policy Act
OD	- Oxigênio Dissolvido
ONU	- Organização das Nações Unidas
PAE	- Plano de Aproveitamento Econômico
PCA	- Plano de Controle Ambiental
pH	- Potencial Hidrogeniônico
PIB	- Produto Interno Bruto
PNMA	- Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRAD	- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PS	- Partículas Sedimentáveis
PTS	- Partículas Totais em Suspensão
RCA	- Relatório de Controle Ambiental
RIMA	- Relatório de Impacto Ambiental
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Médias Empresas
SEMA	- Secretaria Especial do Meio Ambiente
SERGEIO	- Serviço de Geologia e Produção Mineral
SIG	- Sistema de Informações Geográficas
SLAP	- Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
UNIDO	- Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

RESUMO

PRADO FILHO, J. F. (2001). *O Processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de projetos e empreendimentos minerais como um instrumento de gestão ambiental: estudo de casos no Quadrilátero Ferrífero (MG)*. São Carlos, 2001. 309 p. Tese (doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), devido a exigência legal e por estar vinculada ao sistema de licenciamento ambiental, é o instrumento/procedimento de gestão ambiental mais conhecido. Porém somente após a publicação da Resolução CONAMA 001/86 é que a AIA, por meio da elaboração do EIA/RIMA e sua análise e discussão, passou efetivamente a ser implementada. Apesar de existirem exemplos de aplicação bem sucedida do processo, verifica-se que os resultados esperados não têm sido satisfatórios para o que se pretende com ele. Falhas tanto na elaboração dos EIAs como na condução das demais fases da AIA têm sido verificadas. Empresários vêem o processo de AIA, principalmente a elaboração do EIA/RIMA, como empecilho legal e burocrático. Enfim, têm-se verificado deficiências na condução, na eficácia da AIA e naquilo que se pretende com esse instrumento de política pública, que é a busca da sustentabilidade do desenvolvimento. Alguns o enxergam, inclusive, como um processo falido.

Diante desse quadro, o presente trabalho buscou, principalmente com base em documentos disponíveis no órgão ambiental estadual e em informações obtidas junto às empresas, avaliar a eficácia da AIA como instrumento de gerenciamento ambiental junto de empreendimentos minerais localizados no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais. Os resultados permitem observar, apesar das deficiências verificadas no seu desenvolvimento, que a AIA em função da gestão ambiental foi mais eficaz em alguns casos que em outros, porém em nenhum deles teve desempenho nulo. As principais falhas verificadas estão na análise dos impactos ambientais do projeto, na fragilidade dos levantamentos de dados de base relacionados ao plano de monitoramento e na condução dos planos de monitoramento. Para os empreendedores, a AIA pouco se relaciona com a pretensa certificação ambiental do empreendimento e unanimemente todos consideram, principalmente, a elaboração da AIA como apenas uma exigência para o licenciamento ambiental do empreendimento.

Palavras-chave: Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Eficácia da AIA, Gerenciamento Ambiental, Auditoria Ambiental.

ABSTRACT

PRADO FILHO, J. F. (2001). *The Environmental Impact Assessment (EIA) process from mineral projects and enterprises as an environment management tool: case studies in the Quadrilátero Ferrífero (MG), Brazil*. São Carlos, 2001. 309p. Tese (doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

In Brazil, the Environmental Impact Assessment (EIA) is a legal requirement and has being linked to the environmental licensing system. In addition, the EIA has been the most well known tool of environmental management. However, just after the approval of CONAMA Resolution 001/86, the EIA has been implemented through the elaboration of the EIA/RIMA report, its analysis and discussion. Although there are examples of well-succeed process application, most of the results have been unsatisfactory. This is a consequence of errors both in the EIA's design and application. Many entrepreneurs have considered the EIA process, mainly the EIA/RIMA report, as a legal and bureaucratic constraint. Some see it as a tool with a failed process. In fact, a series of deficiencies have compromised the EIA efficiency, the results are expected from its application, and the search for environmental sustainability.

Considering the situation described above, the present studies have the objective of evaluating the EIA efficiency as an environmental managing tool in mining companies of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Most of the basic information was obtained from the governmental environmental agency and the mining companies referred to above. The results of this work have allowed to conclude that the EIA, due to different environmental managing effort, has been more efficient in some cases than in others. Nonetheless, no null result was detected. Main deficiencies of the process reside in the analysis of the project environmental impacts, in the fragility of the field data, on the conduction of the monitoring plan, and the way those data are archived. According to the entrepreneurs, the EIA is poorly related to the environmental certification of the project, all of them consider the EIA application just a legal requirement for the project licensing.

Key Words: Environmental Impact Assessment (EIA), EIA efficiency, Environmental Management, EIA Auditing.

1 - INTRODUÇÃO

Os minerais e os produtos deles derivados têm permanecido estreitamente ligados a todos os aspectos da civilização, às suas instituições, às suas atividades, ao bem-estar, à qualidade de vida e, com frequência, o nível de desenvolvimento de uma nação se mede pelo uso que ela faz dos recursos minerais (ITGE, 1989). Além do mais, os recursos minerais têm desempenhado papel essencial para a sobrevivência do ser humano desde o início da história da civilização (CAVALCANTI, 1996). Essa importância ficou registrada na nomeação que se deu, por exemplo, à Idade da Pedra, aos primeiros 100.000 anos da cultura pré-histórica, caracterizados pelo uso de utensílios de pedra, assim como à Idade do Cobre, à Idade dos Metais e à Idade do Ferro, numa clara alusão à natureza e ao tipo de materiais dos utensílios empregados pelo homem naqueles tempos remotos (ITGE, 1989).

Assim, com o passar do tempo, o homem vem se apropriando dos recursos minerais e transformando-os, de acordo com suas habilidades e necessidades, o que indica que tais materiais continuarão sendo usados ainda por muito tempo, haja vista serem os minerais base material da sociedade moderna (CAVALCANTI, 1996).

Segundo ARAÚJO (1991), a utilização dos bens minerais se diversificou qualitativa e quantitativamente e, se antes da Revolução Industrial, a civilização se apoiava em apenas 10 bens minerais e 100 após aquele período, hoje a civilização moderna utiliza milhares de bens minerais para os mais diversos usos e necessidades.

COTTRELL¹ (1978) apud CASSIANO (1996) relata que, desde a Revolução Industrial, no final do século XVIII, até o final do século XIX, o consumo mineral cresceu dez vezes, enquanto a população apenas dobrou. Considerando apenas a produção mineral dos primeiros cinquenta anos do século XX (incluindo os energéticos), esta foi maior que toda a produção da história anterior. Segundo CAVALCANTI (1996), citando SUSLICK² (1992), o consumo anual

¹ COTTRELL, A. (1978). *Environmental Economics*. Cambridge, Halsted Press Book; New York, John Wiley & Sons.

² SUSLICK, S. B. GEOCIÊNCIAS (1992). Um Ensaio Preliminar de Avaliação e Perspectiva. *Revista do Instituto de Geociências*. V.13, n.1, p. 69-81.

de matéria-prima de origem mineral chegou, na primeira metade da década de setenta, a 20 toneladas para cada indivíduo que vivia num país industrializado.

Para ANDRADE (1997), o mundo, como nós conhecemos, seria impossível sem os produtos minerais, já que os mesmos são utilizados intensamente como produto final ou intermediário, na maioria dos bens de consumo. O autor afirma ainda ser impossível para a sociedade moderna continuar melhorando o bem-estar, ou até mesmo mantendo o conforto atual, sem a utilização dos recursos minerais.

Os dados e as afirmações anteriores expressam a extrema importância dos recursos minerais para a civilização, reforçando que, atualmente, não há como pensar em qualidade de vida (moradia, meios de transportes, fertilizantes, estradas, eletrodomésticos, aparelhos cirúrgicos, atividades odontológicas, etc.) e, conseqüentemente, em desenvolvimento econômico, sem a ampla utilização dos recursos minerais e, em contrapartida, sem a atividade mineral (CASSIANO, 1996).

Fonte de riquezas, há séculos, a mineração do Brasil representa, nos dias de hoje, base de importante segmento da economia nacional, atuando como sustentação para a maioria dos ramos industriais e também como fator determinante para desenvolvimento de um grande número de cidades e micro-regiões.

Segundo o IBRAM (1992), no estágio de produção de insumos, a indústria extrativa mineral participa com apenas 2% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro³. Para BRASIL (1997), esse valor vem, nos últimos 15 anos, ficando em torno de 2 a 3%. No entanto esses números, para MARQUES (1993) e IBRAM (1992), não refletem a verdadeira importância do setor na economia, já que, ao se considerarem as etapas de transformação do bem mineral (indústrias de beneficiamento e transformação), esse valor vai para aproximadamente 27% daquele agregado. Somando-se a esse valor os bens de capital e de consumo dele derivados, pode-se atingir, segundo o IBRAM (1992), a expressiva proporção de 60% do PIB.

Além de destacar-se como base de sustentação da maior parte do parque industrial brasileiro, a atividade minerária, que funciona como atividade matriz para a siderurgia, metalurgia, indústria cerâmica, cimenteira, química, petroquímica, de fertilizantes, etc., apresenta papel de extrema importância em termos de reservas monetárias, o que a fez atingir, em 1992, a cifra de US\$ 3,2 bilhões apenas com as exportações de bens minerais (MARQUES, 1993).

Levando-se em conta alguns bens minerais, o Brasil possui atualmente as maiores reservas mundiais de nióbio, com 85% das jazidas existentes; é dono da terceira maior reserva

³ US\$ 11.5 bilhões, segundo o Sumário Mineral do DNPM (1996). In: ROSSETTE, A. N. (1996) *Mineração e planejamento ambiental*. Estudo de caso: a mineração de areia no município de Itaguaí-RJ. Campinas: Instituto de Geociências/UNICAMP, 113 p. + anexos. Tese (mestrado).

de cassiterita e de bauxita do mundo, possuindo respectivamente 12,2% e 11,1% das jazidas; detém a maior reserva de caulim, com 9,3%, e a quinta maior de minério de ferro, com 8% do total (MARQUES, 1993). O país é o maior produtor mundial de nióbio, o segundo produtor de estanho, o terceiro produtor de minério de ferro, o quarto de manganês, o quarto de caulim, o quinto de talco. Além disso, posiciona-se entre os dez primeiros produtores de bauxita, calcário, fosfato, cromo e magnésio (CAVALCANTI, 1996). Atualmente, apenas cinco substâncias minerais (ferro, ouro, granito, calcário e bauxita, pela ordem de importância) são responsáveis por 70% da Produção Mineral Bruta brasileira (BRASIL, 1997).

O Estado de Minas Gerais, onde se desenvolveu a presente pesquisa, detém, há anos, segundo QUARESMA (1995), a liderança na produção mineral do país, caracterizando-se tanto pela diversidade de substâncias produzidas como pelos métodos de lavra e beneficiamento. Segundo o referido autor, são abundantes em Minas Gerais minério de ferro, fosfato, argilas, grafita, nióbio e bauxita.

Incluindo-se os minerais energéticos, a participação de Minas Gerais no valor de produção mineral brasileira fica em torno de 20% e acima de 30% quando aqueles são excluídos (QUARESMA, 1995). Segundo VILLANOVA (1996), o setor mineral de Minas Gerais representa atualmente, sozinho, cerca de 33% do PIB mineral do país, gerando em 1990, segundo ENGENAP (1993), o equivalente a 2,4 bilhões de dólares, o que representa 31,5% da produção mineral brasileira.

Por mais importantes que os minerais e a atividade minerária sejam para a humanidade e para a economia, não se pode ignorar que a mineração promove modificações no ambiente, atingindo o solo, o ar, as águas superficiais e subterrâneas, a paisagem, a cobertura vegetal, a fauna, os recursos arqueológicos e os aspectos de ordem sociais. Segundo CASSIANO (1996), as alterações provocadas no meio ambiente por uma atividade minerária ocorrem desde os estágios iniciais da operação, aumentam progressivamente com o desenvolvimento da mina e podem continuar mesmo após a desativação da mesma.

Ainda nesse sentido, SÁNCHEZ (1987) afirma que a característica principal da mineração, sob o aspecto ambiental, é a sua singularidade, uma vez que não se encontram no mundo jazidas minerais idênticas e que o conhecimento detalhado de uma mina só se dará depois de ser completamente lavrada. Essas peculiaridades, inerentes à atividade mineral, têm repercussões em seus impactos ambientais e na forma como devem ser conduzidas as ações para controlá-los.

Apesar dos altos investimentos feitos pelo setor mineral, na implementação de novas tecnologias de controle do meio ambiente, a atividade mineral é, segundo MARQUES (1993),

um dos segmentos produtivos que mais têm sofrido críticas sob o ponto de vista ambiental. A publicação de um número especial do **Mining Journal**, em 24 de agosto de 1990, intitulado “*Environment - a war being lost*”, reflete, segundo PARIZOTTO (1995), a preocupação do setor mineral, mesmo que tardia, em se adaptar à necessidade de levar em consideração os aspectos de ordem ambiental, buscando formas de atender aos preceitos do desenvolvimento sustentável.

Assim, segundo ANDRADE (1997), a indústria mineral deverá, nos próximos anos, induzida pelos princípios norteadores do desenvolvimento sustentável, passar por uma série de modificações, tanto tecnológicas como de gestão ambiental, com o objetivo principal de minimizar os impactos de ordem ambiental provocados por suas atividades. Para isso, como afirma CAVALCANTI (1996), devem ser adotadas práticas ambientais compatíveis com os mecanismos reguladores, fiscais e econômicos, levando-se em conta ainda os aspectos de ordem social.

PARIZOTTO (1995) conclui que é fato concreto o aumento do número de empresas minerais que passam a adotar a variável ambiental no seu planejamento e que a tratam em nível de igualdade com temas relativos a atualização tecnológica, diversificação de produtos, reorientação de marketing, etc. Reconhece-se, inclusive, como afirma EPA (1995a), que a adoção da prática de gerenciamento ambiental tem produzido significativas vantagens econômicas e competitivas, por meio do aumento da eficiência operacional e produtiva e também da aceitação da mineração pela comunidade.

Por outro lado, para GRIFFITH et al. (1996), as pressões para a proteção ao meio ambiente e as normas ISO têm induzido as minerações a aumentar os compromissos e investimentos na área ambiental. Essa tendência irreversível pode ser verificada pela opinião de um presidente de importante empresa de mineração de ferro do Brasil, que, no artigo sob título “*A mineração já não é mais a mesma*”, publicado pela revista **Minério & Minerales**, de maio de 1999, destaca que não há mais espaço no mercado para empresas que deixam de lado suas responsabilidades ambientais.

Em Minas Gerais, apesar dos enormes benefícios de ordem social e econômica produzidos pelo setor mineral, já que emprega, segundo LEÃO (1991), 33% da mão-de-obra do setor no país, a atividade mineral representa, por outro lado, um dos maiores potenciais de degradação de seu meio ambiente. O autor afirma textualmente que “a realidade com a qual se defronta hoje em Minas Gerais demonstra que a prática da mineração está comprometendo o meio ambiente à custa de um desenvolvimento que não equilibra a necessidade de garantir os recursos naturais responsáveis pela qualidade de vida”.

Apesar disso, dentre outros motivos, seja por força de lei, mercado ou exigência de organismos financiadores, o setor mineral, em Minas Gerais, vem se adequando às exigências e

formulações da política ambiental do Estado, definidas pelo Conselho de Política Ambiental (COPAM), buscando introduzir mecanismos e instrumentos de gerenciamento e proteção ambiental como forma de se obterem melhores resultados em termos de qualidade do meio ambiente.

Segundo dados obtidos na FEAM-MG, para o presente trabalho, a mineração, no Estado de Minas Gerais (lavra e/ou lavra e beneficiamento), corresponde a 66% de todos os processos de licenciamento ambiental preventivo conduzidos no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.

Ressalta-se que, na maioria dos estados brasileiros, é o setor mineral que responde pela maior quantidade de processos de licenciamento ambiental e que essa situação, segundo BRASIL (1997), é válida inclusive para o Estado de São Paulo, onde, ao contrário do que se poderia supor, a mineração corresponde a 57% de todas as avaliações de impacto ambiental até 1994 e a 55% no período de 1987 a 1997 (RONZA, 1998).

A elaboração do EIA/RIMA, que tem como finalidade analisar a viabilidade ambiental de atividades que acarretam impactos no meio ambiente, é, segundo a Resolução CONAMA 001/86, definida em seu considerando, ferramenta utilizada para uso e implementação da Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil. Também, como apresenta OLIVEIRA (1999), é procedimento usado principalmente com finalidades de licenciamento ambiental.

Com a promulgação da Lei 6938/81, que traçou as linhas mestras da política ambiental brasileira, a partir da regulamentação da Resolução CONAMA 001/86 e promulgação da Constituição Federal em 1988, tornou-se obrigatória e consolidou-se, no Brasil, a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA)⁴ e dos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), para licenciamento de empreendimentos que provocam degradação do meio ambiente. Em virtude da exigência legal -e constitucional- do EIA/RIMA, CASSIANO e PARIZOTTO (1995) consideram a avaliação de impactos ambientais o instrumento de gestão ambiental mais conhecido de empresas de mineração.

Entretanto, segundo CASSIANO (1996), SÁNCHEZ (1994) e RONZA (1998), tal exigência freqüentemente tem induzido os empreendedores a crer que esses estudos constituem apenas mais um empecilho legal ou uma exigência burocrática, transformando-os, simplesmente, em instrumentos de licenciamento ambiental.

SÁNCHEZ (1995) afirma, no entanto, que a AIA pode desempenhar outros papéis complementares (instrumento de ajuda na concepção de projetos, instrumento de negociação

⁴ MALHEIROS (1995) afirma que o termo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) não é o mais correto e que o termo Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) é o que mais vem sendo adotado por autores dedicados ao estudo do Direito Ambiental. No entanto a Resolução CONAMA 001/86, de 23 de janeiro de 1986 e a Resolução CONAMA 237/97, de 22 de dezembro de 1997, adotam o termo “estudo de impacto ambiental” e utilizam a sigla EIA. Neste trabalho optou-se por utilizar EIA, tendo em vista a maior divulgação nas áreas técnicas e acadêmicas que lidam com a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

social, instrumento de gerenciamento ambiental) além de ser considerada exclusivamente instrumento de licenciamento ambiental (instrumento de ajuda à decisão).

RONZA (1998) acredita que o formalismo cartorial associado à AIA tem lhe dado um caráter essencialmente corretivo, definindo apenas a adoção de medidas mitigadoras para os impactos ambientais identificados. Outro fato é que, segundo VELOSO (1997), mesmo se verificando significativa evolução, o processo não vem seguindo procedimentos que o tornem mais eficaz, apesar de haver, segundo SÁNCHEZ (1998a), muito debate em torno de sua eficácia.

SADLER (1996) e SILVA (1996) afirmam que atualmente se tem observado crescente interesse de especialistas em estudar a efetividade e a eficiência da AIA.

No Brasil, trabalhos sobre eficácia da AIA foram desenvolvidos por AGRA FILHO (1991), CERUCCI (1998), LIMA et al. (1995), MALHEIROS (1995), RONZA (1997 e 1998), SALGADO (1997), SILVA (1996) e SOUZA (1997), sendo inclusive alguns deles divulgados pela Internet⁵. Entretanto cada um desses autores buscou avaliar o tema enfocando um ou outro aspecto dentre os papéis que são atribuídos à AIA ou estudar a eficácia de métodos utilizados na avaliação ambiental de projetos propostos, já que, segundo SADLER (1996), métodos e ferramentas padronizados para análise da eficácia da AIA ainda não foram satisfatoriamente desenvolvidos.

O referido autor, no entanto, destaca que atenções têm sido direcionadas a três tipos de estudos no acompanhamento do processo de AIA: a auditoria para a determinação da precisão da predição de impacto, a revisão da qualidade dos relatórios de impacto ambiental e a avaliação pós-projeto. Para SILVA (1996), alguns estudos nesse campo têm sido conduzidos por meio de auditorias, apoiados em estudos de casos, os quais fornecem indicadores de desempenho técnico, de consulta pública e institucional. SÁNCHEZ (1993), da mesma forma, sustenta que somente pela análise de casos reais é que se pode estudar a eficiência e a utilidade da avaliação de impacto ambiental.

Segundo BAILEY & HOBBS (1990) e SADLER (1996), por outro lado, a eficácia da AIA depende da combinação de processos nos níveis científico, prático e político.

Apesar das considerações dos autores citados, estudos empíricos que analisam o desempenho da AIA como instrumento de gestão ambiental no que concerne a previsão de impactos ambientais dos projetos, a verificação da implantação das medidas mitigadoras de impactos negativos e a implantação e condução dos planos de monitoramento e de recuperação ambiental em empreendimentos que tiveram seus processos de licenciamento ambiental aprovados, ainda não foram amplamente estudados no Brasil (LIMA et al., 1995). Estudos com

⁵ http://www.environment.gov.au/potifolio/epg/eianet/case_studies/cs, (30/11/99).

essa finalidade somente agora começam a ser desenvolvidos.

RONZA (1998) relata que a tentativa de se estudar a eficácia de algumas das fases do processo AIA esbarrou em dificuldades, como a precariedade de informações sobre a efetiva implantação de programas de minimização e de monitoramento de impactos adotados no empreendimento.

O presente trabalho, mesmo considerando o elevado grau de incertezas da AIA, principalmente para atividades minerárias, se constitui como uma tentativa de conhecer a capacidade do processo de AIA, por meio dos EIAs/RIMAs, de fazer previsões corretas sobre os impactos ambientais e de verificar como a AIA, por intermédio de seus instrumentos e procedimentos, auxiliou na orientação de execução e na gestão do empreendimento em termos de proteção ambiental.

Sendo assim, a presente pesquisa buscou estudar em empresas minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais- principal província minerária do Estado- que passaram pelo licenciamento ambiental preventivo, parte do procedimento de AIA, visando a conduzir uma avaliação da sua efetiva contribuição como instrumento de gestão ambiental, procurando inclusive identificar e analisar os aspectos que vêm impedindo sua eficácia.

Reforçando o apresentado e justificando ainda mais o presente trabalho, lança-se mão da observação de FORNASARI FILHO (1998), que afirma, por conta das deficiências técnicas e de condução da AIA, que pesquisas e experimentações necessitam ser conduzidas e que tais trabalhos devem envolver universidades, institutos de pesquisas e empresas.

Para FONSECA (1995), há grande escassez de trabalhos sobre AIA no que se refere aos aspectos técnicos e científicos conduzidos no âmbito dos EIAs/RIMAs. SÁNCHEZ (1998a) apresenta, ainda, que muito há para se fazer no Brasil no campo da AIA, principalmente nas fases de implantação, funcionamento e desativação de empreendimentos que passaram pelo referido processo.

Outro aspecto que evidencia a relevância do presente trabalho é que, para PINTO (1997) e SOLLERO (1992), o conhecimento sobre a Avaliação de Impacto Ambiental em Minas Gerais se encontra ainda bastante disperso em uma série de relatórios técnicos e poucos trabalhos publicados, tendo, segundo as autoras, como principal fonte de conhecimento e informações os profissionais que atuam na área ambiental, uma vez que eles detêm, individualmente, informações em número e qualidade superiores às disponíveis para consulta em geral. Trabalhos em âmbito de mestrado e doutorado, a respeito do assunto, no Estado de Minas Gerais, resumem-se aos desenvolvidos por PINTO (1997), SILVA (1994), SOLLERO (1992) e SOUZA (1997).

2 - OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1 - OBJETIVO GERAL

A finalidade do presente trabalho consiste em avaliar, por meio de estudo de casos, a eficácia da AIA em termos de gestão ambiental, tendo como objeto de análise alguns dos seus procedimentos para empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais submetidos ao processo de licenciamento ambiental preventivo.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com o intuito de alcançar o propósito central deste estudo, os seguintes objetivos específicos foram contemplados:

- Caracterizar o procedimento da AIA, a partir da análise e revisão do EIA/RIMA, de outros documentos ambientais e das decisões do órgão ambiental para empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados.
- Verificar a possibilidade de condução de auditorias ligadas à AIA, com a finalidade de avaliar a precisão da previsão de impactos ambientais dos projetos (averiguação da eficácia dos métodos de predição de impactos usados nos EIAs) e a implantação das medidas mitigadoras e de recuperação ambiental.
- Verificar os aspectos que auxiliam e dificultam a eficácia da AIA como instrumento de gestão ambiental.
- Conhecer, sob a ótica dos empreendedores minerais do Quadrilátero Ferrífero, o papel da AIA bem como de sua inserção nas decisões de gestão ambiental para o empreendimento.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

3.1.1 - Origens da Avaliação de Impacto Ambiental.

Como resposta às pressões de grupos de ambientalistas, o governo dos Estados Unidos da América, no final de 1969, aprovou o “*National Environmental Policy Act*” (NEPA), que passou a vigorar em janeiro de 1970, instituindo pela primeira vez a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) - Environmental Impact Assessment (EIA) em inglês⁶. Destinava-se a projetos, propostas e ações de responsabilidade do governo federal daquele país que afetassem significativamente a qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1994; MALHEIROS, 1995; MOREIRA, 1985; MOREIRA 1989; ROHDE, 1988; ROHDE, s.d; SOUZA,1997; TOMMASI, 1994).

A partir da aprovação do NEPA, que traçou as diretrizes da Política Ambiental norte-americana, todas as propostas e ações do governo federal que afetassem significativamente o meio ambiente deveriam incluir obrigatoriamente uma declaração detalhada contendo: os impactos ambientais da ação; os efeitos adversos que não podiam ser evitados; as alternativas à ação proposta; a relação entre os usos dos recursos naturais, a curto prazo, e a manutenção e a melhoria da sua produtividade, a longo prazo; e qualquer comprometimento irreversível ou irrecuperável desses recursos, caso a proposta fosse implementada.

O documento que apresentava os resultados dos estudos produzidos pela AIA, determinados pelo NEPA, denominou-se Declaração de Impacto Ambiental (Environmental Impact Statement - EIS⁷). Embora tal exigência se aplicasse exclusivamente aos projetos governamentais, seus efeitos alcançaram as iniciativas do setor privado que dependiam de

⁶ A expressão *environmental impact assessment* (EIA), traduzida para o português como Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), é de origem européia e surgiu na década de 70, passando a ser usada universalmente para designar todo o processo (MOREIRA,1985).

⁷ SÁNCHEZ (1998a) afirma ser o EIS uma espécie de declaração da autoridade responsável de que está ciente das possíveis consequências ambientais de sua decisão, tomada com conhecimento de causa. Para o autor, o EIS, na legislação americana, funciona como uma espécie de licença e equivale, no Brasil, ao estudo de impacto ambiental (EIA).

autorização ou financiamento do governo federal americano (COOK⁸, 1977 apud. MOREIRA, 1989).

O EIS mostrou-se um instrumento eficiente, principalmente em relação à participação da sociedade civil nas tomadas de decisão pelos órgãos ambientais por meio das audiências públicas. O grau de educação, conscientização, politização e esclarecimento da sociedade norte-americana foram fatores determinantes na efetividade do referido instrumento (BRASIL, 1995a; MAGALHÃES, 1995).

O emprego da AIA disseminou-se rapidamente entre os países desenvolvidos, ainda como resposta às pressões sociais, para a solução das questões ambientais (MOREIRA, 1989) e como causa do esgotamento dos critérios técnicos e econômicos (análise custo/benefício) no auxílio às decisões na análise de novos projetos, visto que o processo decisório, até então, não levava em consideração aspectos de ordem ambiental (ANDREOLI & FERNANDES, 1996; ROHDE, 1988).

SÁNCHEZ (1993) e SILVA (1996) afirmam ser também a AIA uma resposta às críticas da opinião pública que se acumularam e avolumaram nos anos 60, em vista do estilo de desenvolvimento fundamentado exclusivamente no crescimento econômico, tendo como base, conforme afirmam ROHDE (1988) e RONZA (1998), particularmente a análise custo/benefício. Daí pode-se concluir que a AIA nasceu do esgotamento dos métodos tradicionais da avaliação de projetos, que nunca levavam em consideração aspectos de ordem ambiental. MAZZINI (1994) relata que a grande inovação da AIA foi a introdução das considerações de ordem social e ambiental (custo e benefícios) na avaliação de projetos.

Para MOREIRA (1989), seguindo o exemplo norte-americano, diversos países desenvolvidos, como Canadá⁹, França, Nova Zelândia, Austrália e Holanda, estabeleceram instrumentos legais específicos de AIA fundamentados na legislação norte-americana, vinculando seus resultados às exigências de aprovação e realização dos projetos, enquanto a Grã-Bretanha, a Alemanha e os países escandinavos adaptaram a legislação então existente aos princípios da AIA.

SÁNCHEZ (1987) afirma que alguns países, como a Austrália, optaram por exigir AIA somente para projetos de grande porte ou localizados em áreas ecologicamente sensíveis, enquanto outros, como a Grã-Bretanha, acoplaram a AIA ao planejamento territorial, porém, como afirma ROHDE (1990), sem apresentar

⁸ COOK, P.L.(1977). *Environmental impact analysis in the United States*. Washington, U.S.E.P.A., 24p.

⁹ O Canadá foi o segundo país a instituir o processo de AIA e o fez por meio da criação do Environmental Assessment and Review Process-EARP, em 1973. (RONZA,1998).

legislação específica.

BRASIL (1994) cita que as diferenças culturais, políticas e administrativas de cada país promoveram experiências muito diversificadas na aplicação da AIA, determinando reformulações e aprimoramentos no modelo norte-americano aprovado pelo NEPA em 1969.

Segundo ANDREOLI et al. (1995), atualmente a maioria dos países adota um sistema de AIA, porém de forma bastante variada, já que, segundo BURSZTYN (1994), as particularidades econômicas, administrativas, políticas, sociais e culturais devem ser respeitadas pelo país quando dessa adoção.

O processo de AIA apresenta, nos diversos países em que foi implantado, muitas semelhanças. No entanto verificam-se também muitas diferenças quanto aos aspectos práticos de sua aplicação no que concerne aos processos de planejamento e licenciamento ambiental.

SADLER (1996)¹⁰, citado por RODRIGUES (1998), CANTER (1998) e SÁNCHEZ (2000a) mostram que a AIA está formalmente incorporada ao processo decisório em mais de uma centena de países sendo, inclusive, tratada em suas legislações. Segundo SÁNCHEZ (2000a), se forem computados os procedimentos definidos pelas agências bilaterais e multilaterais de desenvolvimento, verifica-se que a AIA é procedimento empregado universalmente.

Informações sobre sistemas de AIA, em diferentes países, podem ser obtidas em BOLEA (1989); BURSZTYN (1994); CANTER (1998), EPA (1995a); MACHADO (1994); MAGRINI (1992); MOREIRA (1989); MOREIRA & ROHDE (1992); PNUMA (1996); ROHDE (1988, 1990, s.d.); SÁNCHEZ (1987) e SALVADOR (1990).

Foi a partir das reuniões diplomáticas e técnicas promovidas, no final da década de 60, pela Organização das Nações Unidas (ONU), com vistas à preparação da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente de 1972, que as agências de fomento e desenvolvimento internacionais (Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID¹¹, Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento - BIRD, Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - Unido, entre outras), passaram a exigir a AIA para atividades que apresentavam probabilidades de causar impacto ambiental negativo, como condição para aprovar empréstimos e outras formas de auxílio (BARBIERE, 1995b).

¹⁰ SADLER, B. (1996). *Environmental assessment in a changing world*: evaluating practice to improve performance. [S. I.]; Canadian Environmental Assessment Agency; International Association for Impact Assessment, 248p.

¹¹ Segundo CAVALCANTI (1996), em 1988, o Banco Mundial determinou que seu departamento de Operações realizasse um estudo sobre impactos ambientais de projetos financiados pelo Banco, estando dentre eles o Projeto Ferro Carajás. Atualmente o BID vem elaborando guias de AIA para diversos setores (transportes, energia, micro-empresas, resíduos sólidos) com a finalidade de auxiliar as instituições públicas responsáveis pelos projetos a seguir as várias etapas do processo AIA, objetivando a execução e estabelecendo diretrizes para os procedimentos de AIA requeridos pelo BANCO (PERAZZA, 1997).

LA ROVERE (1992a) afirma que a AIA tem sido o instrumento mais utilizado pelos órgãos de financiamento e de fomento de todo o mundo e que parte de sua grande aceitação se deve à flexibilidade de adaptação a diferentes estruturas institucionais.

MOREIRA (1985), PINTO (1997), ROHDE (1988, 1990) declaram, entretanto, que as grandes agências internacionais de fomento ao desenvolvimento adotaram a AIA como forma de responder às pressões da comunidade científica mundial e dos cidadãos dos países desenvolvidos, que passaram a se sentir também responsáveis pelos problemas ambientais resultantes de projetos financiados por aqueles países no terceiro mundo. MOREIRA (1989) acrescenta ainda a esse fato as pressões dos grupos internacionais de defesa do meio ambiente e da opinião pública, em particular dos clientes daquelas agências financiadoras, conscientes da degradação ambiental que os acordos bilaterais ou multilaterais estavam promovendo nos países em desenvolvimento.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) desempenhou, segundo BARBIERI (1995a e 1995b) e MOREIRA (1989), importante papel na difusão e na prática da AIA junto aos países em desenvolvimento, propiciando, inclusive, como afirma MOREIRA (1989), a difusão dos conhecimentos técnicos a respeito do assunto e a capacitação técnica e científica institucional.

A adoção da AIA, após a aprovação do NEPA (1969), foi gradativa e ocorreu, como registram MAGRINI (1992) e MALHEIROS (1995), principalmente após a Conferência de Estocolmo em 1972. O documento final daquela conferência sugere aos países a inclusão da AIA no processo de planejamento e decisão de planos, programas e projetos de desenvolvimento, com a finalidade de reformular os processos de planejamento vigentes, minimizando os impactos ambientais das atividades produtivas e permitindo a utilização dos recursos naturais visando a assegurar sua sustentabilidade a médio e longo prazos.

A Rio-92 reafirmou a recomendação de que todos os países adotem formalmente a Avaliação de Impactos Ambientais (NASCIMENTO BRITO, 1996; PNUMA, 1996; SÃO PAULO, 1997), considerando-a como importante instrumento na busca do desenvolvimento sustentável.

Segundo MOREIRA (1989), o procedimento formal da AIA na América Latina foi institucionalizado primeiramente pela Colômbia, em 1974. Entretanto, segundo PNUMA (1996), o “*Código Nacional de Los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente*”, da Colômbia que estabelece a exigência de declaração de impacto ambiental e a obtenção de licenças para certas atividades, apresenta uma regulamentação precária, conspirando para o êxito de sua aplicação.

Segundo SÁNCHEZ (2000a), nos anos 90 alguns países latino-americanos, como Peru, Chile e Nicarágua, incorporaram a AIA em suas legislações. Para RONZA (1998), embora

sendo adotado pela maioria dos países em desenvolvimento, observa-se que a implementação da AIA somente tem obtido sucesso quando se encontra apoio público e político.

O Brasil, devido à institucionalização da AIA como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei 6938/81, é, seguramente, o país da América Latina que mais experiências vem acumulando no assunto. Contudo o desempenho da AIA e sua melhor eficácia requer, além de boa base legal (que o Brasil já possui e que vem, com o passar dos anos, apresentando rápida evolução), vontade política e comprometimento de todos os setores da sociedade e do governo, que estão a ela envolvidos, para transformá-la realmente num importante mecanismo de planejamento, tomada de decisão e de gerenciamento ambiental.

3.1.2 - Introdução e Institucionalização da AIA no Brasil

Diferentemente dos países desenvolvidos, que implantaram a AIA em resposta às pressões sociais e ao avanço da consciência ambientalista, no Brasil ela foi adotada, principalmente, por exigências dos organismos multilaterais de financiamento (BRASIL, 1995a). As repercussões internacionais ambientalmente negativas propiciadas por grandes projetos de desenvolvimento instalados na década de 70 no Brasil, juntamente com os desdobramentos da Conferência de Estocolmo (1972), foram determinantes para que aqueles organismos impusessem que se executasse a AIA para projetos por eles financiados (BRASIL, 1995a).

Porém, SOBRAL & CHARLES (1994) afirmam que não raro tais estudos eram elaborados quando o projeto estava num estágio em que não podia mais ser modificado e que as avaliações ambientais possuíam apenas um eminente caráter formal.

Na década de 70, o setor elétrico brasileiro se destacou na realização de estudos de avaliação ambiental e isso se deu principalmente pelo interesse em capacitar as concessionárias de energia elétrica na obtenção de financiamentos externos, necessários à implantação de grandes projetos de engenharia (PINTO, 1997).

Empreendimentos, como as usinas hidrelétricas de Sobradinho, na Bahia, e de Tucuruí, no Pará, e o Terminal Porto-Ferroviário Ponta da Madeira, no Maranhão, são exemplos reconhecidos de empreendimentos que passaram por estudos ambientais, sem o Brasil possuir exigências legais institucionalizadas para avaliações ambientais de projetos (BRASIL 1995a).

Assim, os primeiros estudos ambientais foram realizados seguindo as normas das agências internacionais e jamais foram submetidos às autoridades brasileiras ou considerados na implantação dos projetos avaliados (MOREIRA, 1989). Poucos deles foram exigidos pelos órgãos estatais para subsidiar a decisão quanto ao licenciamento das atividades potencialmente prejudiciais ao

meio ambiente (MOREIRA, 1985).

Para SOBRAL & CHARLES (1994), os estudos ambientais tinham somente um caráter formal e os fatos que confirmam essa observação foram a pequena importância e o pequeno aproveitamento dos estudos elaborados por Robert Goodland, sobre os efeitos ecológicos de barragens no Brasil, conduzidos a pedido do Banco Mundial e outras organizações financeiras.

MOREIRA (1989 e 1992) afirma que, além de não servirem para subsidiar as decisões a respeito dos projetos, tais estudos pouco serviram para prevenir impactos adversos, nem foram usados por ocasião da implantação dos empreendimentos (MOREIRA, 1989 e SOBRAL & CHARLES, 1994). Os estudos ambientais, segundo SOLLERO (1992), eram limitados em sua abrangência e freqüentemente incluídos no projeto de engenharia do empreendimento.

Pode-se afirmar, portanto, que as primeiras experiências da AIA no Brasil (o primeiro estudo foi realizado para a hidrelétrica de Sobradinho em 1972) aconteceram antes mesmo da existência de uma legislação que a tornasse obrigatória e definisse critérios e procedimentos básicos para sua realização (BARBIERI, 1995b; MOREIRA, 1989).

Para BRASIL (1995a), MAGALHÃES (1995), MAGRINI (1992), MOREIRA (1989), PNUMA (1996), ROHDE (1990), SÁNCHEZ (1987), a institucionalização da AIA no Brasil foi inspirada e orientada pela lei norte-americana, dada à grande importância que os Estudos de Impacto Ambiental demonstraram no sistema legal da “Common Law” dos Estados Unidos.

Entretanto a introdução da AIA no Brasil não se deu de forma automática, já que o país criticou duramente o documento de proteção ambiental elaborado por um grupo de 34 países do terceiro mundo e aprovado em 1982 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, propondo a utilização da Avaliação de Impacto Ambiental nos moldes americanos (MILARÉ & BENJAMIN¹², 1993 apud. SILVA, 1996). Segundo os autores citados, o Brasil, apesar de não participar da elaboração desse documento, manifestou-se contrário à utilização da Avaliação de Impacto Ambiental, já que tais estudos seriam dispendiosos e freqüentemente desnecessários.

Todavia, a Lei 6938, de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, tinha eleito e acolhido a AIA como um de seus principais instrumentos de implementação (MALHEIROS, 1995). Embora inspirado inicialmente no modelo americano, o procedimento da AIA, no Brasil, se aproxima do modelo europeu, no âmbito da legislação (MAGRINI, 1992).

O Estado do Rio de Janeiro, em 1977, no Ato de Regulamentação do Sistema de

¹² MILARÉ, E. & BENJAMIN, A.G.V. (1993). *Estudo Prévio de Impacto Ambiental: Teoria, Prática e Legislação*. São Paulo, Revista dos Tribunais.

Licenciamento de Atividades Poluidoras, pelo Decreto Estadual nº 1633, e os Estados de Minas Gerais¹³ e Bahia, posteriormente, foram pioneiros, em nível estadual, em adotar a AIA como instrumento de licenciamento ambiental (MOREIRA, 1989; TOMMASI, 1994; SILVA, 1996), muito embora a legislação ambiental federal não fizesse exigências a esse respeito (MOREIRA, 1989).

SILVA (1996) afirma que o Ato de Regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP, pelo governo do Estado do Rio de Janeiro, estabeleceu as bases para que a Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA requeresse, quando julgasse necessário, a elaboração e a apresentação do Relatório de Influência no Meio Ambiente - RIMA¹⁴, para instruir tecnicamente o pedido de qualquer tipo de licença.

Com a Lei 6803/80, que dispõe sobre o zoneamento industrial, a AIA aparece, de forma tímida, como afirma MILARÉ (1994), pela primeira vez na legislação federal do BRASIL (Artigo 10, § 3º). A Lei 6803/80 introduz o EIA, ao tornar obrigatória (Artigo 10, § 2º e § 3º) a apresentação de “estudos especiais de alternativa e de avaliação de impacto” para a localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares (MAGALHÃES, 1995; Van ACKER, 1998). Por isso, como afirma BARBIERI (1995b), tem sido comum reconhecer que a AIA no BRASIL só aparece efetivamente com a Lei 6938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, (Artigo 9º, Inciso III), caracterizando-a como um de seus principais instrumentos de implementação.

Segundo BARBIERI (1995b), com a regulamentação da Lei 6938/81, a partir do Decreto nº 88351/83 (hoje revogado pelo Decreto 99.274/90¹⁵), a AIA tornou-se parte integrante do processo de licenciamento de atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores ou causadores de degradação ambiental (Artigo 18º), vinculando, segundo MOREIRA (1989) e MILARÉ (1994), a AIA aos sistemas de licenciamento ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente, tanto de iniciativa do setor público quanto do privado.

Com a regulamentação da Lei 6938/81, pelo Decreto nº 88351, de 1º de julho de 1983, estabeleceram-se as condições para a realização dos estudos de impacto ambiental (com vistas ao licenciamento ambiental) de empreendimentos relacionados à exploração dos recursos naturais

¹³ A lei nº 7772/80, de 8 de setembro de 1980, do Estado de Minas Gerais, estabelece que a instalação, construção, ampliação ou o funcionamento de fonte de poluição ficam sujeitos à Comissão de Política de Ambiental - COPAM, mediante licença de instalação e funcionamento, após exame do impacto ambiental e de acordo com o respectivo relatório conclusivo (JESUÉ, 1997).

¹⁴ A legislação federal se apropriou do instrumento, mantendo a sigla RIMA, mas modificou-a para Relatório de Impacto Ambiental (OLIVEIRA, 1999).

¹⁵ Para MILARÉ (1994), a revogação do decreto nº 88351/83 teve por objetivo incorporar avanços legislativos em matéria ambiental verificada principalmente após a implantação da nova ordem contitucional. Segundo OLIVEIRA (1999), o Decreto nº 99274, de 6 de junho de 1990, repetiu vários dispositivos do diploma revogado, dando exatamente a mesma redação sobre a necessidade de licenciamento ambiental para atividades consideradas potencialmente poluidoras (Artigo 17). Desta feita, segundo o autor, estas disposições estão em vigor desde 1983.

tidos como poluidores ou potencialmente poluidores assim como a quaisquer atividades capazes de causar prejuízos ao meio ambiente (FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1998). Para BARATA (1995), essa regulamentação ajudou a difundir a necessidade de preservação ambiental junto aos empreendedores e cumpre o objetivo de mitigar a degradação do meio ambiente provocada por empreendimentos, obras e projetos.

O Decreto nº 88351/83 regulamentou o funcionamento e a estruturação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que por meio da Resolução CONAMA 001/86, estabeleceu os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e a implantação da AIA no Brasil, através da elaboração, análise e discussão do EIA/RIMA.

MILARÉ (1994) afirma que a Resolução CONAMA 001/86 dá tratamento orgânico ao EIA, já que ela estabeleceu “as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para a implementação da AIA como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente”. O Programa da Nações Unidas para o Meio Ambiente-PNUMA (1996) também usa esses termos para caracterizar a Avaliação de Impactos Ambientais citada na Resolução CONAMA 001/86.

Diante desse quadro, observa-se que, no Brasil, até 1986, os estudos de viabilidade dos projetos e empreendimentos propostos consideravam apenas avaliações técnicas e econômicas. Atualmente, por meio da Resolução CONAMA 001/86¹⁶, exige-se também a viabilidade ambiental dos projetos (CERUCCI, 1998; MAGLIO, 1988; MAGRINI, 1990).

A Constituição Federal de 1988, que dedica um capítulo inteiro ao meio ambiente (Título VIII da Ordem Social, Capítulo VI do Meio Ambiente), dada a importância atribuída à AIA, no Brasil, estabelece que cabe ao Poder Público, dentre outras providências, “exigir, na forma da lei, para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”. Assim, a Constituição Federal, recepcionando a Lei 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, transforma o EIA em Instrumento Constitucional de Política do Meio Ambiente (CERUCCI, 1998).

Com essa disposição, a Constituição Federal, promulgada pelo Congresso Nacional, em 05 de outubro de 1988, tornou-se a primeira do mundo a dispor sobre esse tema, no que foi acompanhada pelas Constituições Estaduais, promulgadas em 1989, com exceção da dos estados do Acre e Tocantins (SILVA, 1996).

MAGALHÃES (1995) afirma que algumas constituições estaduais trataram da matéria, mas limitando-se a reproduzir o texto da Constituição Federal, enquanto outras o fizeram de forma bem abrangente, exigindo EIA para projetos de expansão urbana, para ocupação de

¹⁶ A Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, reafirma essa posição ao considerar que a incorporação do licenciamento ambiental é instrumento de gestão ambiental que visa ao desenvolvimento sustentável.

áreas de preservação de corpos aquáticos e para áreas objeto de zoneamento.

Para LIMA et al. (1995), os procedimentos da AIA, atualmente em vigor no Brasil, se inspiraram no que já existia no mundo à época de sua implementação, porém com adaptações, que até hoje vêm sendo objeto de ajustes.

No quadro a seguir (quadro 1) é representada a evolução cronológica da regulamentação do licenciamento ambiental no Brasil e da introdução da Avaliação de Impacto Ambiental na Legislação Federal Básica.

3.2 - O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1 - Conceituação e Abrangência da Avaliação de Impacto Ambiental

Apesar de ser a AIA considerada um assunto recente, o termo tem sido bastante divulgado e permeado por muitos campos de conhecimento, sendo, inclusive, objeto de estudo e investigação tanto das Ciências Sociais (Economia, Administração, Política, Direito e Legislação, Geografia, etc.) como das Ciências Naturais (Ecologia, Biologia, Geociências, etc.) e das Engenharias, visto ser o processo inerentemente interdisciplinar e envolto de aspectos técnicos, políticos e sociais.

Assim, devido à recente presença no meio técnico, científico e político-social e ao envolvimento com muitas áreas de conhecimento e estudo, foram sendo formalizadas muitas definições sobre AIA, principalmente nas décadas de 70 e 80, sendo cada uma delas resultado do enfoque dado ao assunto pelos seus autores. Segundo SILVA (1996), grande parte dessas definições são calcadas numa conceituação que engloba a situação do tipo ação-reação. Entretanto a dificuldade de espelhar a complexidade da dinâmica ambiental resulta, quase sempre, na situação de que toda definição de AIA adquire um certo caráter reducionista e estático, em virtude da dinâmica própria e a da abrangência de fatores e atores relacionados à sua prática.

Dentre as diversas definições¹⁷ conhecidas, a formulada por MUNN (1975), uma das mais citadas, como afirma SÁNCHEZ (1995), sustenta que a AIA é, ao mesmo tempo, um instrumento e um processo, e ***corresponde a uma atividade de caráter técnico-científico que visa identificar, prever e interpretar as conseqüências de um projeto ou de uma dada ação humana¹⁸ sobre o meio ambiente tendo como função a comunicação das conclusões***

¹⁷ SILVA (1996) apresenta, em seu trabalho, 17 definições de Avaliação de Impacto Ambiental. Para MOREIRA (1985), a maioria delas é de cunho acadêmico, enfatizando os aspectos técnicos, enquanto outras enfocam os componentes políticos e de gestão ambiental e há ainda as de cunho legal, como aquela instituída pelo NEPA. SÁNCHEZ (1998b) afirma que, mesmo apresentando diferentes formulações, os diferentes conceitos atribuídos à AIA pouco diferem em sua essência.

¹⁸ Ação, como apresentado por SÁNCHEZ (1998b), é definida como “qualquer projeto de engenharia, proposição legislativa, política, programa ou procedimento operacional”.

QUADRO 1 - Evolução cronológica da regulamentação, em âmbito federal, do licenciamento ambiental no Brasil e da introdução da Avaliação de Impacto Ambiental.

DATA	LEGISLAÇÃO	DISPOSIÇÃO
31/08/81	Lei 6938 ⁽¹⁾	<p>*Estabelece como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) o licenciamento ambiental e a AIA</p> <p>*Estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental.</p> <p>*Fixa competência do CONAMA para estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental e determinar a realização de estudos de alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos.</p>
01/06/83	Decreto N° 88351 ⁽²⁾	<p>*Regulamenta o licenciamento ambiental estabelecendo as licenças ambientais a serem expedidas.</p> <p>*Estabelece regras gerais a serem seguidas pelo CONAMA na regulamentação dos EIAs/RIMAs a serem exigidos para fins de licenciamento.</p>
23/01/86	Resolução CONAMA N° 001/86 ⁽³⁾	*Dispõe sobre diretrizes gerais para o uso e implementação da AIA , através do EIA/RIMA exigidos no licenciamento ambiental.
24/01/86	Resolução CONAMA N° 006/86	*Institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
03/12/87	Resolução CONAMA N° 009/87	*Dispõe sobre as audiências públicas.
03/12/87	Resolução CONAMA N° 10/87	*Dispõe sobre licenciamento de obras de grande porte.
16/03/88	Resolução CONAMA N° 001/88	*Regulamenta o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
15/06/88	Resolução CONAMA N° 5/88	*Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento.
06/12/90	Resolução CONAMA N° 009/90	*Dispõe sobre licenciamento ambiental de extração mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX.
06/12/90	Resolução CONAMA N° 10/90	*Dispõe sobre o licenciamento ambiental de extração mineral da classe II.
07/12/94	Resolução CONAMA N° 23/94	*Institui procedimentos específicos para o licenciamento das atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis, líquidos e gás natural.
07/12/97	Resolução CONAMA N° 237/97	*Dispõe sobre mudanças no processo de licenciamento ambiental e na Resolução CONAMA N° 001/86.

⁽¹⁾ Alterada pelas Leis n° 7804, de 18/07/89, e n° 8028, de 12/04/90

⁽²⁾ Revogado pelo Decreto n° 99274, de 06/06/90, que foi alterado pelos Decretos n° 99355, de 27/06/90, e 122, de 17/05/91

⁽³⁾ Alterada pelas Resoluções CONAMA n°11, de 18/03/86, e 005, de 06/08/87

ao público e as autoridades encarregadas da tomada de decisão.

À luz da definição de MUNN (1975), observa-se que estão incorporados conceitos relacionados à avaliação e previsão de impactos e à necessidade de publicidade.

Para MOREIRA (1990), Avaliação de Impacto Ambiental corresponde a “*um instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por ele considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção de medidas de proteção do meio ambiente determinadas no caso de decisão sobre a implantação do projeto*”. Assim, segundo MOREIRA (1989), a AIA se traduz num conjunto de procedimentos, alguns de natureza técnico-científica, outros de natureza administrativa, executados com o objetivo de fazer com que os impactos ambientais de um projeto sejam sistematicamente analisados, assegurando o poder de decidir a respeito da implantação ou não implantação do projeto.

Dessa forma, como afirma SÁNCHEZ (1995, 1998a), a AIA pode fornecer subsídios para a tomada de decisão de se autorizar ou não a implantação de determinados empreendimentos, políticas, planos ou programas que possam vir causar impacto ambiental.

Para SILVA (1994), a definição apresentada por MOREIRA (1989) e registrada anteriormente, é bem elucidativa, uma vez que cristaliza o seu caráter prévio e subsidia o processo de tomada de decisão já que o mesmo se limita apenas a ações propostas. Destaca-se, assim, que a utilização da AIA para decisões já tomadas ou depois de implementada a intervenção no meio ambiente (projeto, programa, política) perde completamente o sentido, desviando seu principal objetivo.

Segundo SÁNCHEZ (1993 e 1995) e SOUZA (2000), o objetivo da AIA é analisar a viabilidade ambiental de um projeto, programa ou plano, colocando-se, segundo SÁNCHEZ (1993), em pé de igualdade com os critérios tradicionais de análise de projeto como, por exemplo, a avaliação econômica.

O processo da AIA caracteriza-se como um conjunto de normas, instrumentos e procedimentos relativos a estudo, implementação e operação de atividades que provoquem mudanças significativas no meio ambiente, tendo como integrantes uma série de eventos e instrumentos entre os quais estão a elaboração de EIA e do RIMA, a análise e revisão do EIA, o monitoramento e a auditoria ambiental (SALGADO, 1997).

A partir da figura 1, que se origina em WATHERN (1988), observa-se por meio de um

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Figura 1 – Principais componentes e diagrama do procedimento da avaliação de impacto ambiental, segundo SÁNCHEZ (1998a e 2000a).

diagrama, o procedimento da AIA e seus principais elementos constituintes e cada uma das três fases, cada uma delas abrangendo diferentes atividades.

A figura apresentada mostra, como afirma SÁNCHEZ (1987, 1993, 1995, 1998a), que o processo da AIA (no Brasil) não termina com a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (que é apenas uma de suas etapas) e com a obtenção da licença ambiental específica. Para o autor, a AIA deve servir como instrumento de gestão ambiental durante toda a vida do empreendimento, acompanhando-o desde os passos iniciais de a sua concepção até a desativação. JESUÉ (1997) também afirma que a AIA deve ser entendida como instrumento de gerenciamento, iniciando-se na fase de planejamento de um empreendimento e estendendo-se por toda a sua vida útil.

SÁNCHEZ (1993, 1995) relata, no entanto, que dentro de abrangência de seus papéis, a AIA tem sido utilizada no Brasil como, quase que exclusivamente, instrumento de licenciamento ambiental, que é o que mais forte diz a Resolução CONAMA 001/86. SÁNCHEZ (1987) afirma que “em muitos casos a AIA é usada como justificativa para decisões já tomadas de antemão e vista como mera formalidade burocrática a ser superada, ou, na melhor das hipóteses, como um atestado de conformidade ambiental a eventuais críticos”.

Na mesma linha, SOUZA (2000) afirma que a AIA é vista, algumas vezes, como simplesmente um processo técnico e burocrático, não conseguindo por isso obter um nível desejado de qualidade ambiental e trazendo, por vezes, resultados danosos ao meio ambiente.

NASCIMENTO BRITO (1995) partilha dessas opiniões, acrescentando que a AIA, no Brasil, vem servindo de aval para a degradação ambiental, em vez de promover a proteção dos recursos ambientais. No entanto, segundo SÃO PAULO (1995), a AIA permite melhores decisões e melhores projetos, desde que o processo seja conduzido adequadamente, o que implica aperfeiçoar os procedimentos empregados para cada uma das atividades do processo (Figura 1).

3.2.2 - Principais fases do processo de Avaliação de Impacto Ambiental

Com base na bibliografia consultada (AGRA FILHO, 1991; ANDREOLI & FERNANDES, 1996; BISSET, 1980; BURSZTYN, 1994; CANTER, 1998; CANTER & FAIRCHILD, 1986; CAVALCANTI, 1996; MOREIRA, 1985; MUNN, 1975; ROSENBERG et al., 1981; SÁNCHEZ, 1990a; SÁNCHEZ, 1991; SÁNCHEZ, 1995; SÁNCHEZ, 2000a; SOLLERO, 1992; WESTMAN, 1985), são descritas, a seguir, as principais fases do processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

3.2.2.1 - Seleção (triagem) das ações ou projetos . Nesta fase, selecionam-se os projetos que devem ser submetidos ao procedimento da AIA por apresentarem potenciais impactos no meio ambiente. A literatura internacional adota o nome **screening** (pré-seleção) para a tarefa que consiste na elaboração de listas de projetos que devem ser submetidos, ou não, à avaliação de impactos. Alguns países adotam listas positivas enquanto outros admitem listas de exclusão, indicando (determinando) quais projetos necessitam ou quais projetos estão isentos da obrigatoriedade de AIA.

No Brasil, a Resolução CONAMA 001/86 (Artigo 2º) estabelece uma lista positiva de obras e empreendimentos para os quais é obrigatória a elaboração do EIA. Na definição desse tipo de lista são utilizados critérios relativos à tipologia e/ou tamanho do projeto ou ainda consideram-se as consequências ambientais prováveis e a sensibilidade e o interesse das áreas, sob o ponto de vista ambiental. Normalmente o critério de seleção é regulado por lei.

3.2.2.2 - Estabelecimento dos objetivos e do escopo dos estudos de impacto ambiental. Essa fase tem como finalidade especificar os aspectos relevantes a serem considerados pela AIA. O produto desta etapa são os termos de referência¹⁹, específicos para determinados tipos de empreendimentos. O escopo (**scoping** na literatura internacional) estabelece os critérios para a realização dos Estudos do Impacto Ambiental bem como seu conteúdo mínimo. Fica patente que o escopo deve anteceder o início dos estudos ambientais.

Nesta fase, podem ser definidas as condições em que se dará a participação pública, podendo inclusive haver participação da população na definição do próprio termo de referência. Esta fase é considerada de grande importância para a elaboração e a revisão do Estudo de Impacto Ambiental e do RIMA.

3.2.2.3 - Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Trata-se de atividade que possui o maior conteúdo técnico-científico e a que consome maior quantidade de tempo e recursos. É o procedimento que estabelece as bases para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento. A elaboração do EIA é considerada a etapa central do processo de AIA. Consiste nas seguintes atividades:

¹⁹ Termos de referência, roteiros básicos, formatos de EIA/RIMA constituem-se em sinônimos atribuídos aos instrumentos orientadores para a elaboração de qualquer tipo de estudo ambiental (EIA/RIMA, Plano de Controle Ambiental-PCA, Relatório de Controle Ambiental-RCA, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD, Plano de Monitoramento, etc. (BRASIL, 1995a). Segundo SÁNCHEZ (2000a), mesmo havendo planos de referências genéricos regulamentados, torna-se necessário estabelecer o detalhamento em que o EIA deverá ser elaborado, já que cada empreendimento exige a definição particular de um plano de trabalho a ser executado.

3.2.2.3.1 - Apresentação e descrição do empreendimento nas fases de planejamento e implantação, operação e, se for o caso, de desativação. Esta atividade deve apresentar a localização geográfica e as possíveis alternativas tecnológicas e operacionais, caracterizando o tipo e o porte do empreendimento, tipo de combustível e matéria(s)-prima(s) e insumos utilizados, tipos de resíduos, mão de obra empregada, forma de operação, etc.

3.2.2.3.2 - Levantamento e análise da legislação. Trata-se da verificação da legislação federal, estadual e municipal relacionada com o empreendimento, em qualquer de suas fases, e a indicação das limitações administrativas impostas pelo poder público.

3.2.2.3.3 - Elaboração do diagnóstico ambiental. É a atividade na qual são levantados os elementos do meio ambiente (meio físico, meio biológico e socioeconômico) e suas interações nas áreas de influência do empreendimento a ser implantado. Busca-se caracterizar a situação ambiental da área, antes de se iniciar a implantação do projeto. O diagnóstico ambiental é a base referencial de informações ambientais, sem a qual será impossível fazer as previsões de impacto ambiental do empreendimento ou projeto. Assim, tal procedimento deve ser conduzido no sentido de revelar as informações que serão efetivamente utilizadas nas análises de impactos do projeto e úteis para a tomada de decisão.

Faz parte do diagnóstico ambiental a condução dos estudos de base, que devem ser executados com finalidades específicas tais como a identificação, previsão e avaliação dos efeitos e impactos, o estabelecimento de um plano de monitoramento, os estudos de recuperação ambiental, etc.

3.2.2.3.4 - Identificação e análise dos impactos ambientais. Corresponde a uma tarefa complexa, nem sempre bem sucedida, pois encontra problemas com a delimitação espaço-temporal do impacto, com o desenvolvimento das relações causa-efeito entre as atividades propostas e os elementos do meio ambiente e com a enorme variedade de interações possíveis.

Segundo FEAM (s.d.), a análise dos impactos ambientais inclui, necessariamente, a identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada impacto, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente. O resultado dessa análise se constituirá num prognóstico da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, no caso da adoção de alguma das alternativas do projeto.

3.2.2.3.5 - Previsão e mensuração dos impactos identificados. Atividade que corresponde objetivamente a prognosticar os efeitos ambientais mais prováveis, avaliando a

magnitude (intensidade) dos impactos, que poderão ser expressos em termos qualitativos e/ou quantitativos, por meio de indicadores que representem as alterações a serem produzidas pelo empreendimento ou a ação sobre um ou mais elementos do meio ambiente. Para CANTER (1998), a previsão de impactos é a atividade de maior dificuldade de execução na elaboração do EIA, principalmente para projetos de grande envergadura.

A previsão de impactos, segundo DIAS (1996), deve ser, de preferência, quantitativa e deve mostrar as tendências mais prováveis dos indicadores ambientais ao longo da vida do empreendimento. SÁNCHEZ (2000a) considera, porém, que nem sempre é possível conduzir essa atividade de maneira quantitativa.

DUINKER (1987)²⁰, citado por FONSECA (1995 e 1998), também considera melhor a elaboração de prognósticos quantitativos do que a de prognósticos qualitativos, mesmo correndo-se o risco de erros. O argumento utilizado é que as previsões qualitativas não podem ser checadas no futuro para avaliar se os objetivos propostos estão sendo atingidos, carecendo, portanto, de rigor científico.

Para a previsão de impactos, utilizam-se em geral técnicas científicas como a modelagem matemática (de circulação atmosférica, de dispersão de poluentes no ar, de regime hidrológico, de dispersão de poluentes nas águas de superfície e subterrâneas, de erosão, de produção de ruídos e vibrações, etc.), modelos de simulação, modelos físicos em escala reduzida, ensaios de laboratório, bioensaios, julgamento ou opinião de profissionais que se baseiam em situações similares, etc. Os modelos experimentais, para ROSENBERG et al. (1981), são considerados ferramentas essenciais para se avaliarem hipóteses levantadas sobre os prováveis efeitos ambientais de um projeto.

Apesar de serem preferíveis, as previsões quantitativas dos impactos nem sempre são possíveis de serem elaboradas. Mesmo as previsões qualitativas são difíceis de serem conduzidas, como acontece, por exemplo, com os impactos de ordem social. Registra-se, desta feita, que a grande maioria das previsões de impactos tem elevado grau de incerteza e este será ainda maior se o conhecimento dos impactos do projeto e/ou dos sistemas ambientais não for detalhado e completo.

Mesmo lançando mão das técnicas citadas, a previsão de impacto é a etapa que mais sofre limitações quando da elaboração do EIA, haja vista lidar com previsões de comportamento de sistemas tão complexos como são os ecossistemas. Para BURSZTYN (1994), essa atividade está sujeita a incertezas devido ao uso incorreto ou impreciso das informações relativas ao projeto e/ou do diagnóstico ambiental, às eventuais modificações no projeto durante a fase de implementação, às modificações que podem ocorrer nos ecossistemas independentemente das

²⁰ DUINKER, P. N. (1987). Forecasting environmental impacts: better quantitative and wrong than qualitative and untestable. In.: SADLER, B. (org.) *Audit and evaluation assessment and management: Canadian and international experience*. Environmental Canada, p.395 - 407.

ações do projeto e que não foram consideradas no estudo e à utilização inadequada ou equivocada dos modelos de previsão de impactos ambientais.

3.2.2.3.6 - Valoração e interpretação da significância dos impactos previstos.

Constitui-se no desenvolvimento da caracterização da importância e interpretação dos impactos mensurados em termos absolutos e relativos. A valoração dos impactos refere-se à determinação da importância relativa de cada impacto. Quando comparada às demais, esta operação oferece certo grau de complexidade, na medida em que se propõe comparar valores expressos em unidades diferentes. A interpretação dos impactos propõe estabelecer a importância de cada um dos impactos em relação aos fatores ambientais afetados, o que vai depender do projeto que se analisa e de sua localização.

É a tarefa que envolve uma avaliação normativa e subjetiva, que implica o juízo de valor, encontrando, portanto, dificuldades de realização. Tal atividade apresenta como resultado grandes diferenças entre os estudos de impactos ambientais, ou seja, o mesmo fenômeno ambiental que é importante num estudo não será necessariamente julgado importante em outro.

Segundo DIAS (1996), é sempre nesta atividade que afloram as principais divergências de opiniões entre os vários profissionais que integram a equipe responsável pela elaboração do EIA. Por essa razão, tornam-se importantes nas regulamentações sobre avaliação de impactos os mecanismos de consulta pública, já que certos impactos extrapolam a competência da equipe que elabora o EIA.

3.2.2.3.7 - Proposição das medidas de gerenciamento ambiental (medidas mitigadoras e de monitoramento²¹).

Constitui em definir as medidas necessárias a serem executadas no empreendimento com finalidade de minimizar ou eliminar os impactos negativos ou reduzir sua magnitude bem como de apresentar as providências a serem adotadas para o acompanhamento da sua eficiência e evolução. Os equipamentos utilizados para tratamento de emissões atmosféricas e as instalações para tratamento dos efluentes líquidos, por exemplo, caracterizam-se como medidas conhecidas para correção de diversas formas de degradação da atmosfera e dos recursos hídricos²².

Em outra categoria encontra-se, dentre outras, a adoção de medidas alternativas para o

²¹ “Medição repetitiva, discreta ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental da água, do ar ou do solo” (ABNT-NBR 9896,1987) ou “coleta para um propósito pré-determinado de medições ou observações sistemáticas e intercomparáveis, em uma série espaço-temporal, de qualquer variável ou atributo ambiental que forneça uma visão sinótica ou uma amostra representativa do meio ambiente” (www.resol.com.br/port/glossa_port_2.asp, em 16/11/1999).

²² Na mineração, além da implantação de sistemas de tratamento de efluentes líquidos contaminados, a construção de barragens de rejeitos industriais tem a finalidade de confinar os materiais com potenciais de poluição química e principalmente de degradação física dos recursos hídricos.

processo produtivo, como: modificação da tecnologia empregada, emprego de matérias primas apropriadas e de forma adequada, utilização de combustíveis menos poluentes, etc.

As medições e a interpretação dos efeitos ambientais (monitoramento), durante a implementação do projeto e após o mesmo ter sido terminado, é um dos mais importantes elementos do processo AIA, uma vez que elas podem ter utilidade para determinar a capacidade das técnicas em identificar e avaliar a exatidão das predições de impacto, para identificar os efeitos ambientais secundários e terciários, para fornecer informações na condução de estudos de projetos similares e para avaliar a efetividade de cada uma das medidas de mitigação de impactos adotadas (CANTER & FAIRCHILD, 1986).

Para FEAM (1999), o programa de monitoramento é de principal importância para se aferir a eficácia do plano de gerenciamento ambiental, já que tal instrumento permite a auto-avaliação da performance ambiental de um dado empreendimento. Mas, para tanto, os impactos a serem monitorados devem ser cuidadosamente selecionados (pois nem todos os impactos devem ser monitorados). A condução do monitoramento deve ser feita como estudos científicos, tendo em vista a necessidade de se estabelecerem conclusões estatisticamente aceitáveis (MUNRO et al., 1986).

SÁNCHEZ (1991) considera que a coleta sistemática de dados no monitoramento e sua interpretação constituem o **input** das atividades de gerenciamento ambiental de um empreendimento.

O programa de monitoramento dos impactos deve ser estabelecido ainda durante o EIA, de modo que se possam comparar, durante a implantação e a operação da proposta, os impactos previstos com aqueles que efetivamente vierem a ocorrer, refletindo, como afirma FONSECA (1995), as alterações posteriores ao projeto e determinando a extensão com que as modificações previstas aconteceram.

O monitoramento **ex-post** serve, segundo SÁNCHEZ (1990a e 2000a), para: (i) verificar os impactos reais do projeto; (ii) comparar esses impactos com as previsões feitas; (iii) alertar para a necessidade de intervenção caso os impactos ultrapassem certos limites; (iv) avaliar a capacidade do EIA de fazer previsões válidas e formular recomendações para melhoria da eficiência de futuros EIAs de projetos similares ou localizados no mesmo tipo de ambiente. O autor afirma também que o plano de monitoramento deve ser concebido em função dos impactos previstos e que o mesmo não deve ser confundido como monitoramento geral da qualidade ambiental. Ainda segundo o autor, tais planos devem ser elaborados antes do início da implementação do empreendimento, devendo-se executar a monitoração dos impactos durante toda a sua vida útil e, inclusive, em certos casos, mesmo após a desativação. A localização dos pontos de amostragem deverá ser a mesma em que se desenvolveram os estudos de base.

MAZZINI (1994) ressalta que esta fase da AIA é de fundamental importância para a avaliação da eficiência das medidas mitigadoras propostas para os impactos negativos e, como afirma SÁNCHEZ (1990a), na indicação de modificações nos sistemas de equipamentos e medidas utilizados para minimizar os impactos ambientais do empreendimento.

Segundo CERUCCI (1998), é por meio desta fase da AIA que se obtém o **feedback** do plano de gerenciamento ambiental, pois é com os dados do monitoramento que se tem a possibilidade de verificação da adequabilidade dos procedimentos implementados na fase de planejamento e da eficácia das medidas mitigadoras adotadas. SÁNCHEZ (1994) considera o monitoramento peça chave para qualquer programa de gerenciamento ambiental. Juntamente com os levantamentos do diagnóstico ambiental, o monitoramento dos efeitos ambientais é essencial para qualquer ação com finalidade do gerenciamento ambiental (MUNRO et al., 1986).

BURSZTYN (1994) apresenta ainda que os dados obtidos por um programa de monitoramento, podem, dentre outras finalidades, contribuir para ajudar na definição de métodos de avaliação de impactos ambientais bem como para conduzir uma melhor previsão de impactos de projetos e programas semelhantes.

Segundo BRASIL (1994 e 1995a), as ações de acompanhamento e monitoramento dos impactos devem ser de caráter permanente e devem se constituir em uma atividade rotineira dos empreendedores, os quais devem repassar formalmente os resultados do monitoramento ao órgão licenciador ambiental, que, por sua vez, deve analisá-los e, a partir dos resultados, definir as correções que forem necessárias.

Para MAZZINI (1994) e para o roteiro de elaboração do EIA/RIMA definido pela FEAM, o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais deve contemplar os seguintes aspectos: (i) indicação e justificativa dos parâmetros selecionados para avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores ambientais considerados; (ii) coerência entre os parâmetros selecionados para a análise dos impactos e os parâmetros selecionados para o monitoramento dos impactos ambientais; (iii) indicação e justificativa da rede de amostragem, incluindo o seu dimensionamento e distribuição espacial; (iv) indicação e justificativa dos métodos de coleta e análise de amostras; (v) indicação e justificativa da periodicidade de amostragens para cada parâmetro; (vi) indicação e justificativa dos métodos empregados na análise das informações visando a relatar o quadro de evolução dos impactos provocados pelo empreendimento; e (vii) indicação e justificativa da periodicidade de encaminhamento dos dados de monitoramento ao órgão ambiental.

3.2.2.4 - Apresentação (comunicação) dos resultados. Consiste na apresentação

das conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ao grande público (população direta ou indiretamente envolvida) e aos responsáveis pela tomada de decisão (órgão ambiental). A apresentação dos resultados do EIA deve ser feita na forma de documentos, que devem ser objetivos e escritos em linguagem clara e adequada à compreensão do público em geral. Esses documentos, no caso da legislação brasileira, equivalem ao Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

3.2.2.5 - Revisão do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Consiste na análise técnica do EIA/RIMA pelas autoridades ambientais. Ao órgão ambiental cabe avaliar tecnicamente a qualidade dos estudos ambientais apresentados, subsidiando-o no que diz respeito à tomada de decisão sobre dado empreendimento. Em uma fase preliminar, cabe às autoridades ambientais averiguar a consistência do conteúdo conforme as diretrizes legais estabelecidas, como também o pleno atendimento aos termos de referência ou escopo definido previamente. Posteriormente, procede-se o estudo técnico das avaliações ambientais e das medidas de prevenção, proteção e monitoramento ambiental propostas.

Por não haver unanimidade neste campo, ANDREOLI & FERNANDEZ (1996) sugerem uma proposta metodológica para a análise e revisão dos EIAs/RIMAs, em que se permite associar a avaliação de cada item daquele estudo a um índice numérico.

3.2.2.6 - Auditoria. As auditorias consistem numa avaliação **ex-post** ao pleno funcionamento da ação, visando à caracterização e avaliação da eficácia dos métodos de identificação e previsão de impactos e à avaliação da efetividade das práticas de gerenciamento ambiental conduzidas. A auditoria constitui-se, segundo SILVA (1996), num instrumento necessário e eficaz para o aprimoramento do EIA, com o qual seria possível se avaliar a eficácia da AIA.

SALGADO (1997) entende que, numa fase complementar do processo de AIA, a auditoria ambiental permite a verificação dos desvios ocorridos nas previsões do EIA, entre as fases de planejamento do projeto, de implantação e da efetiva operação. Nesse sentido, segundo o IPT (1996), o EIA desempenha papel fundamental neste sistema de verificação, constituindo-se como importante marco referencial.

3.3 - OBJETIVOS E PAPÉIS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Em termos gerais, como afirma BURSZTYN (1994), a AIA tem por objetivos: identificar e estimar a importância dos impactos ambientais decorrentes de uma determinada intervenção

sobre o meio biológico, físico e socioeconômico; apreciar a oportunidade de realizar o projeto, considerando vantagens e desvantagens técnicas, econômicas, sociais e ambientais; e no caso de decisão favorável à ação proposta, apresentar uma alternativa menos impactante (por meio de uma concepção técnica diferente ou por implementação de medidas de intervenção ambiental).

Considerada como instrumento de política pública, a AIA pode, segundo SÁNCHEZ (1993 e 1995), desempenhar quatro papéis complementares, que são: i) instrumento de ajuda à decisão; ii) instrumento de ajuda à concepção de projetos; iii) instrumento de negociação social e iv) instrumento de gestão ambiental.

Entretanto, no Brasil, a AIA vem desempenhando principalmente dois papéis, o de ajuda à decisão e o de negociação. Cabe assinalar, porém, que o papel de negociação vem sendo conduzido de maneira tímida, uma vez que não existe no país uma tradição para negociação de projetos, sejam eles públicos ou privados (SÁNCHEZ, 1993).

3.3.1 - A AIA como instrumento de ajuda à decisão

Segundo SÁNCHEZ (1993), o papel de ajuda à tomada de decisão é a concepção mais comumente encontrada na literatura sobre a AIA devido, principalmente, aos arcabouços legais que a introduziram como um elemento decisivo para alguma forma de licenciamento ambiental, como constatado, por exemplo, nas leis americanas e francesas. No caso, como também acontece na Austrália (BAILEY et al., 1992) e no México (BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCÍA, 1998), refere-se freqüentemente à decisão administrativa de concessão da licença ambiental e raramente à decisão dos empreendedores proporem, ou não, projetos causadores de impactos ambientais.

Sob este aspecto, a AIA deve fornecer subsídio para autorizar, ou não, a implantação de determinado empreendimento (BAILEY et al., 1992; BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCÍA, 1998; SÁNCHEZ 1995). Por isso, segundo MOREIRA (1989), os resultados da avaliação ambiental bem como as informações do projeto devem ser apresentados de forma compreensiva às agências governamentais de proteção ambiental e às pessoas diretamente afetadas pelo projeto ou que tenham interesse na proteção dos recursos ambientais. A autora salienta que, no caso de se concluir pela realização do projeto, torna-se necessário, ainda, que os procedimentos técnicos e administrativos garantam a adoção das medidas destinadas a controlar os efeitos ambientais esperados.

No entanto, segundo SÁNCHEZ (1987, 1993, 1995), o poder da AIA em influir efetivamente na tomada de decisão é freqüentemente questionado, haja vista, como afirmado anteriormente, a possibilidade de muitas decisões terem sido definidas previamente, antes mesmo

da elaboração dos estudos ambientais. Desta forma, como afirma o autor, desvia-se o papel de apoio à decisão da AIA tornando-se a mesma simples elemento de um ritual burocrático.

A esse respeito, MAGRINI (1992) afirma que, mesmo em países onde a estrutura legislativa é mais sólida, a AIA, na prática, é frequentemente desenvolvida à margem do processo decisório, constituindo em mais um instrumento de prevenção ambiental do que um instrumento de auxílio à decisão. A referida autora frisa que, no Brasil, essa situação é evidente.

SALGADO (1997) também afirma que é comum observar que o processo de AIA acaba constituindo-se em mera justificativa para aprovação do projeto, para cumprimento de questões legais ou ainda para justificativa de decisões já tomadas. É o momento, segundo o autor, em que os interessados se aproveitam das contribuições trazidas durante as etapas do processo da AIA, para ajustar o projeto, visando com isso a facilitar sua aprovação.

RONZA (1998) vai mais além, afirmando que tais estudos têm facilitado a aprovação junto ao órgão ambiental não considerando, porém, as alterações ambientais que podem surgir a partir da sua implantação.

Relatando a situação, em Minas Gerais, no setor mineral, SOUZA (1997) afirma que a implementação da AIA se dá por um acordo entre os interesses dos agentes que participam do processo da AIA, chegando-se ao final a uma decisão consensual²³ acerca do licenciamento dos projetos em análise. Para a autora, de acordo com a tramitação do licenciamento, quando os projetos são apresentados para o julgamento, eles já passaram por avaliação técnica e jurídica feita pelo órgão ambiental, o que pode indicar uma tendência de que obtenham as licenças ambientais solicitadas.

Para ALMEIDA (1993),²⁴ apud RONZA (1998), e para ANDREOLI & FERNANDES (1996), os técnicos envolvidos com a avaliação ambiental de projetos, por sofrerem pressões tanto políticas como administrativas, acabam, por vezes, favorecendo a aprovação dos EIAs, principalmente na fase de análise técnica. Porém, com a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/98)²⁵, essa possibilidade tende a se tornar mais remota, tendo em vista a responsabilização criminal do técnico do órgão ambiental por seus atos administrativos.

²³ Para a autora, consenso, no contexto, não significa concordância plena de idéias entre os atores envolvidos na AIA, mas acordo pelo qual um lado abre mão de certas prerrogativas enquanto outro obtém algum tipo de concessão.

²⁴ ALMEIDA, J.P. (1993). *Errante no campo da razão. O inédito na história-contribuição para um estudo de história e ecologia*: análise crítica da racionalidade na gestão do meio ambiente-os EIAs-RIMAs no Estado de São Paulo, 1987-1991. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP. 304p. Tese (Doutorado).

²⁵ A Lei 9605/98, de 13 de fevereiro de 1998, foi regulamentada em 21 de setembro de 1999.

3.3.2 - A AIA como instrumento de ajuda à concepção de projetos e de planejamento

Para que a AIA se concretize como instrumento de planejamento, obrigatoriamente deve ser conduzida antes do início de implantação de um empreendimento e possuir igual poder decisório frente às avaliações técnico-econômicas por ocasião da realização dos estudos de viabilidade do projeto (MAGRINI, 1990).

Assim, segundo SÁNCHEZ (1993), o que a AIA pretende é introduzir o conceito de viabilidade ambiental de planos e empreendimentos propostos, colocando-o no mesmo nível dos critérios tradicionais de análise de projeto e concebendo, portanto, empreendimentos menos agressivos ao meio ambiente. SÁNCHEZ (1995) acrescenta ainda que os critérios ambientais devem se caracterizar como elementos de valor igual ao dos critérios técnicos e econômicos na oportunidade da elaboração de projetos privados e devem possuir valores idênticos aos dos critérios políticos por ocasião da concepção de projetos públicos.

Segundo SOLLERO (1992), BAILEY et al. (1992), EPA (1995a) e IPT (1992), a AIA deve ser compreendida como ferramenta de planejamento e com a função complementar de fornecer subsídios para a tomada de decisão. No entanto SOLLERO (1992), revelando a situação no setor elétrico brasileiro, afirma existir, nas primeiras avaliações ambientais de projetos conduzidas no Brasil, grande defasagem entre os estudos econômico-energéticos e os estudos ambientais, verificando-se certo descompasso na indicação de elementos, inclusive para o processo de tomada de decisão.

No que concerne à concepção de projeto, verifica-se, segundo SÁNCHEZ (1993), que a literatura aborda muito mais as indicação de medidas mitigadoras ou de atenuação de impactos do que a apresentação de propostas de projetos menos agressivos ao meio ambiente, como se a proposição de alternativas tecnológicas ou locacionais fosse impossível e não restasse outro meio senão a busca de formas de minimização de impactos ambientais inevitáveis.

ESPINOSA (1996) afirma que a incorporação de critérios ambientais, durante o estudo de viabilidade de um empreendimento, mostra que os gastos, apesar de parecer o contrário, são muito menores nos casos em que se privilegiam estudos de adoção de medidas ambientais preventivas. Além do mais, a desconsideração de temas ambientais no planejamento de empreendimentos pode, além de acarretar elevados gastos futuros em equipamentos de controle e monitoramento ambiental, trazer custos sociais e políticos aos empreendedores.

ANDRADE (1997) afirma que parte das empresas transnacionais do setor mineral está consciente de que é mais interessante a adoção de processos de prevenção e manutenção da qualidade ambiental do que o risco da imposição de medidas reparadoras no futuro, com as operações industriais em pleno andamento. Assim, como registra EPA (1995a), a indústria

mineral reconhece atualmente os benefícios da integração do AIA em todos os estágios de um empreendimento (do planejamento à desativação), considerando-a, dessa forma, como um dos principais instrumentos de planejamento.

BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCÍA (1998) afirmam, entretanto, que a AIA, por muitas vezes, tem falhado no seu papel teórico de ser instrumento de planejamento, devido principalmente às dificuldades técnicas inerentes à previsão de impactos ambientais dos projetos.

Para ANDREOLI et al. (1995), na grande maioria das situações, a AIA sugere apenas modificações no projeto para adequá-lo às características sócioambientais ou simplesmente propõe medidas mitigadoras ou compensatórias aos impactos previstos. Poucas vezes²⁶, segundo o autor, a AIA decide pela não execução da obra ou empreendimento.

Como afirma LEIS (1997), “os EIAs têm uma retórica destinada a convencer que foram tomadas todas as providências possíveis para proteger o meio ambiente e que os impactos ambientais são sempre apresentados como contrapartida e condição inevitável de se poderem desfrutar dos benefícios da realização dos projetos”.

Segundo SÁNCHEZ (1993), o papel de ajuda à concepção de projetos parece ser muito restrito no Brasil, verificando-se uma tendência de os estudos defenderem uma alternativa previamente escolhida para o empreendimento objeto de estudo. RONZA (1998) também chegou a essa conclusão, após estudar o processo da AIA para empreendimentos de iniciativa do setor público, no Estado de São Paulo.

LA ROVERE (1992a) também compartilha dessas opiniões, afirmando que a AIA tem auxiliado muito pouco na concepção de projetos, enquanto SILVA (1996) registra a tendência de se procurar a viabilização de um dado desenho do empreendimento, sem cotejo de outras alternativas. Assim, segundo FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1998), os estudos ambientais ligados à AIA poderiam estar sendo feitos mais com a intenção de justificar o projeto proposto em vez de apresentar diferentes opções com finalidade de analisar os aspectos positivos e negativos de cada uma delas.

Concordando com SÁNCHEZ (1993), LA ROVERE (1993) afirma que o empreendedor não apresenta alternativas tecnológicas²⁷ ou de localização do projeto e muito menos cogita de sua não execução. Segundo o autor, todo o trabalho tem sempre a orientação de justificar a necessidade de se implantar o projeto em sua forma original de concepção.

²⁶ SALGADO (1997) afirma que a negativa de licenciamento ambiental da Rodovia do SOL, empreendimento proposto pela DERSA, no Estado de São Paulo, foi caso raro na história da AIA no Brasil. Segundo o autor, a forte mobilização da população pelo questionamento do projeto da rodovia, tanto do ponto de vista de sua necessidade como de sua localização foram fatores decisivos na inviabilização do empreendimento.

²⁷ SALGADO (1997), a respeito desse assunto, assim escreve: “não há em toda a história dos EIAs no Estado de São Paulo, quicá em todo o Brasil, discussões consistentes sobre o cotejamento de alternativas tecnológicas ao projeto proposto”.

Relatando a situação do setor mineral, DIAS (1996) afirma que a prática mais usual no Brasil é a realização dos estudos ambientais direcionados para a obtenção da licença ambiental, depois de ter sido tomada a decisão de implantação do projeto e de ter sido formulado o projeto conceitual do empreendimento.

As principais falhas na aplicação da AIA decorrem do fato de não ter sido ainda compreendida e absorvida como instrumento de planejamento, cabendo ao empreendedor entender de que, ao realizar o EIA/RIMA, não está “pagando pela sua aprovação” mas buscando melhores alternativas técnicas e locacionais de seu empreendimento (BRASIL, 1995c).

Nesta linha de raciocínio, ANDREOLI (1994) pondera que uma das grandes dificuldades de aplicação da AIA no Brasil deve-se à resistência de os empreendedores aceitarem o EIA/RIMA como instrumentos de planejamento, encarando-os sempre como um entrave burocrático.

No entanto essa situação não é exclusiva do Brasil, já que, como registra a revista portuguesa FÓRUM AMBIENTE (1996), “os EIAs são vistos pelos projetistas mais como uma imposição burocrática do que como um auxiliar da decisão e de enquadramento ambiental e seu pecado original é quase nunca serem decisivos e não analisarem alternativas de projeto”.

3.3.3 - A AIA como instrumento de negociação social

Segundo LA ROVERE (1992a), a função de negociação social é a vertente político-institucional da AIA. Esta particularidade atribuiu à AIA, por intermédio do órgão ambiental, o papel de interlocutor e mediador entre os proponentes de projetos (públicos e privados) e a sociedade na qual estão inseridos, posto que, segundo SÁNCHEZ (1995) e SILVA (1996), a maior parte das decisões de investimentos acarreta ônus e benefícios que não são igualmente repartidos entre os diferentes componentes da sociedade.

SÁNCHEZ (1993), citando SADLER & ARMOUR²⁸ (1987), mostra de que muitos projetos, sujeitos à avaliação de impactos ambientais são foco de disputa envolvendo governo, indústrias, organizações não-governamentais e comunidades locais e que isso é uma inevitável consequência das diferenças de valores e interesses que existem numa sociedade pluralista com respeito aos usos dos recursos ambientais.

Neste cenário de interesses conflitantes a AIA, segundo SILVA (1996), poderia exercer importante papel entre os diferentes atores sociais, o da negociação social, quebrando, assim, a onipotência dos critérios da racionalidade técnica no momento da decisão da implantação de

²⁸ SADLER, B. & ARMOUR, A. (1987). Common ground: on the relationship of environmental assessment and negotiation. In: B. SADLER e A. ARMOUR (org). *The place of negotiation in environmental assessment*, pp. 1-6. Canadian Environmental Assessment Research Council Hull.

determinado projeto, público ou privado. Para MALHEIROS (1995), a imposição de decisões baseadas unicamente em critérios de racionalidade técnica apresenta, a cada dia, mais dificuldades, tornando-se até mesmo inviável.

A audiência pública é o espaço, dentro do processo da AIA, destinado à participação da comunidade na discussão de projetos, permitindo, assim, o gerenciamento de conflitos de interesses de diferentes grupos sociais e caracterizando-se por isso como instrumento de caráter público e democrático.

BOSCARDIN & QUEIROZ (1995) sustentam que o processo de participação popular nas audiências públicas é importante meio para a prática da democracia, em que a sociedade tem a oportunidade de opinar a respeito de projetos que interferem no meio ambiente, caracterizando-se, desta feita, como instrumento de esclarecimento e de consulta aos setores da comunidade interessados nos projetos propostos.

Na legislação brasileira, a audiência pública é o único mecanismo disponível para a participação da sociedade civil no processo da AIA. Segundo BRASIL (1995a), a finalidade da audiência pública é expor aos interessados o projeto proposto e seus impactos ambientais e discutir o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões. Essas informações devem servir de subsídios para análises e parecer do órgão ambiental para efeito de licenciamento ambiental.

Para FERRER (1997), “a audiência pública é um dos poucos recursos de que a sociedade dispõe para obter informações sobre grandes intervenções no meio ambiente e provocar um debate público sobre as mesmas”. Nessa oportunidade é que se possibilita a redução dos conflitos de interesse dos diferentes grupos sociais envolvidos.

Mesmo estando previsto no sistema de licenciamento ambiental o mecanismo que garante a participação da sociedade nas audiências públicas, observa-se que elas têm sido pouco efetivas (BOSCARDIN & QUEIROZ, 1995; FERRER, 1997; MALHEIROS, 1995; MONOSOWSKY, 1993; PRADO FILHO, 1998; SÁNCHEZ, 1993), no que concerne à participação comunitária na discussão do projeto.

MALHEIROS (1995) afirma também que essa participação na discussão de projetos propostos ainda se encontra em processo de evolução e, como mostra NASCIMENTO BRITO (1995), é desafio aumentá-la e ampliá-la nas tomadas de decisão por ocasião da proposição de empreendimentos que causem significativos impactos ambientais. SOUZA (2000) apresenta, porém, que, apesar de ser tímida a participação da sociedade, o processo está aberto e que deve ser ampliado na medida de sua capacidade de articulação.

Para SÁNCHEZ (1993), as audiências públicas são raras e “tendem a ser conduzidas sob um clima de confronto onde só há duas alternativas possíveis: vitória ou derrota, situação que, na terminologia dos jogos, é chamada de soma nula. A fraqueza desse controle esbarra na

falta de tradição negociadora e na própria conotação negativa da palavra, em que negociar significa um pacto faustiano com o diabo em troca de favores escusos, sendo muitas vezes visto como uma traição”. Por isso, segundo o próprio autor, a negociação social de projetos, no Brasil, tem sido exercida de forma tímida.

No entanto há casos em que a participação pública teve importante influência nas tomadas de decisão a respeito do projeto proposto. Citam-se as discussões públicas do Poliduto São Paulo-Brasília (LIMA et al., 1995 e SOUZA, 2000), da Rodovia do Sol (SALGADO, 1997) e da planta hidrelétrica de Piraju no Estado de São Paulo (RONZA, 1997).

Sobre a participação do público nas discussões dos projetos, mesmo havendo alguns casos concretos, observa-se que a sociedade não conta com reais oportunidades de obter informações necessárias e de se preparar para elas. São dificuldades de entendimento técnico do projeto, falta de adequação do RIMA a uma linguagem não-técnica, pequena disponibilidade de tempo para se dedicar às questões ambientais devido a outras atividades, como, por exemplo, profissionais, domésticas, etc. Por outro lado, a ignorância da população em geral é, segundo SOUZA (2000), outro fator que impede a participação de setores da sociedade nas discussões ligadas à administração do meio ambiente.

Desta forma, observa-se, freqüentemente, que a comunidade afetada por determinado empreendimento é a que tem mais dificuldade de participação nas audiências públicas do que qualquer outro segmento diretamente ligado ao processo de AIA²⁹. Ressalta-se, entretanto, que a possibilidade de discussão de projetos permite, segundo NASCIMENTO BRITO (1995), a criação e o fortalecimento das organizações não-governamentais (ONGs) de defesa ambiental.

Em Minas Gerais, mesmo que se conceda às comunidades a oportunidade de participar da discussão dos projetos propostos, a decisão final é transferida a um fórum fechado, que são as Câmaras Setoriais do COPAM (SOUZA, 1997), o que não é garante, segundo FERRER (1997), que as questões ambientais levantadas na audiência pública sejam consideradas no licenciamento ambiental do projeto em análise.

3.3.4 - A AIA como instrumento de gestão ambiental

Segundo CAVALCANTI (1996), a AIA é considerada um dos mais importantes e

²⁹ Ressalva deve ser dada ao movimento organizado pelos atingidos por construção de barragens que, de certa forma, tem participado efetivamente nas discussões públicas a respeito de projetos de construção de barragens para geração de hidreletricidade. Tal fato se deve principalmente ao desalojamento e à desapropriação de terras, o que afeta diretamente aqueles que vivem em áreas sob influência dos empreendimentos hidrelétricos. Segundo a Folha de São Paulo, de 7/12/2000, calcula-se que 1 milhão de brasileiros tiveram que abandonar suas casas devido à construção de barragens para geração de energia.

antigos instrumentos de gestão ambiental, de uso mais comum, mais conhecido e bem aceito. PARIZOTTO (1995) e FEAM (1999) consideram-na, dentre outros, como um dos principais instrumentos de gestão ambiental. Para BITAR & ORTEGA (1998), a AIA é o instrumento de planejamento e gestão ambiental mais conhecido e praticado no mundo.

Porém SÁNCHEZ (1993) afirma que o papel de gerenciamento ambiental atribuído à AIA é ainda muito pouco desenvolvido pelos empreendedores e isso se deve, segundo o autor, ao forte vínculo que ela tem com os procedimentos de licenciamento ambiental. Tal fato impede, segundo FORNASARI FILHO (1998), que suas conclusões sejam empregadas no gerenciamento ambiental de um dado empreendimento.

Por outro lado, segundo NASCIMENTO BRITO (1995), é com a vinculação ao processo de licenciamento ambiental que se assegura que as conclusões e recomendações do EIA - elemento constituinte do processo AIA- sejam adotadas, acompanhadas e monitoradas, potencializando seu papel como instrumento de gestão ambiental, tanto por parte do empreendedor como do órgão ambiental.

No entanto a obtenção da licença ambiental, para SÁNCHEZ (1993), ainda é vista pelo empreendedor como o fim do processo de avaliação ambiental e isso se deve à estratégia defensiva adotada pela maioria dos empreendedores que submetem, compulsoriamente, seus projetos ao processo de AIA. Na prática, o que se verifica, na maioria dos casos, é que a AIA é vista como um obstáculo a ser ultrapassado, não se levando em conta o papel de instrumento de gestão ambiental (JESUÉ, 1997; SÁNCHEZ, 1993).

Para SOUZA (1997), como também frisa SÁNCHEZ (1994), o que interessa ao empreendedor é o cumprimento das determinações legais em respeito a AIA. Sendo assim, segundo JESUÉ (1997), tais estudos não são elaborados para servir de instrumentos de gerenciamento ambiental.

Segundo FORNASARI FILHO (1998), as deficiências técnicas comumente presentes nas avaliações de impactos, conduzidas por meio da elaboração EIA, impedem que as proposições de gerenciamento ambiental³⁰ normalmente sejam implementadas no empreendimento.

Caracterizando-se como um dos principais instrumentos de planejamento ambiental, a AIA, ao estabelecer um quadro referencial de gerenciamento, passível de ser utilizado durante toda a vida do empreendimento, permite subsidiar todas as etapas de tomada de decisão e de planejamento ambiental da empresa (PARIZOTTO, 1995; SÁNCHEZ, 1994), desde que o

³⁰ A estruturação do sistema de concessão das licenças ambientais impõe ao Plano de Controle Ambiental (PCA), como afirma JESUÉ (1997), a função de gerenciamento ambiental a ser implementado no empreendimento desde as fases de implantação até a de operação. Nesse sentido, o EIA/RIMA apresenta apenas, de forma conceitual, as medidas que deverão ser adotadas para o gerenciamento ambiental do empreendimento.

projeto não apresente mudanças substanciais na forma como foi concebido (SÁNCHEZ, 1994).

LA ROVERE (1992a) afirma, no entanto, que a AIA tem sido muito pouco utilizada como instrumento de gestão ambiental de empreendimentos, tendo, como afirma JESUÉ (1997), na visão dos empreendedores, pequena importância a esse respeito. Porém SÁNCHEZ (1994) sustenta que “a gestão ambiental de um dado empreendimento será grandemente facilitada se o mesmo for submetido à Avaliação de Impacto ambiental”, já que as conclusões obtidas com esse procedimento fornecem as diretrizes para as ações de gestão ambiental desde a implementação até a sua desativação (SÁNCHEZ, 1993).

SÁNCHEZ (1995) afirma que, ao identificar previamente os impactos ambientais do empreendimento, os projetistas podem indicar medidas de atenuação das modificações ambientais negativas e de valorização das positivas, cuja eficácia, posteriormente, deve ser avaliada pela condução de um programa de monitoramento e acompanhamento ambiental.

Assim, por meio da implementação desses programas, estabelecidos previamente por ocasião da elaboração do EIA/RIMA, pode-se acompanhar e avaliar a efetividade da AIA como instrumento de gestão ambiental.

Em uma análise conduzida após oito anos da implantação do EIA no país pode-se constatar, segundo BRASIL (1995a), que o instrumento tem auxiliado os órgãos de meio ambiente na tomada de decisão quanto à concessão de licenças ambientais e servido como instrumento de negociação entre os agentes envolvidos nos projetos propostos. Todavia tais estudos têm contribuído muito pouco para o aperfeiçoamento da concepção de projetos propostos e para a gestão ambiental (BRASIL, 1995a).

No cenário industrial atual, que se caracteriza pela extrema competitividade e pelo desafio às indústrias, determinado pela maior rigidez da legislação ambiental, sensibilidade por parte da opinião pública às questões ambientais, expansão do movimento ambientalista com experiência técnica e organização política, disponibilidade de inovações tecnológicas e globalização da economia, mudanças de postura frente às questões ambientais vêm sendo observadas no setor produtivo³¹. Tais mudanças definem que a responsabilidade ambiental se caracterize como uma necessidade de sobrevivência e de manutenção em um mercado cada vez mais exigente quanto à qualidade dos produtos e ao desempenho ambiental dos empreendimentos. Assim, verifica-se, como informa o Instituto Brasil PNUMA(1999), relatando pesquisa conduzida pelo BNDES, CNI e SEBRAE, com dados levantados junto a 1451 empresas, que a gestão ambiental tornou-se importante ferramenta de modernização e competitividade industrial.

Neste quadro, em vista das quais a gestão ambiental vem tomando lugar de destaque no

³¹ ANDRADE (1997) e PARIZOTTO (1995) relatam esse comportamento adotado por parte das empresas do setor mineral.

setor industrial, a AIA poderá vir a transformar-se, concretamente, em ferramenta decisiva no planejamento e gerenciamento ambiental de empreendimentos industriais, fazendo com que as variáveis e o controle dos parâmetros ambientais se tornem partes indispensáveis no planejamento estratégico das empresas.

De acordo com ANDREOLI & FERNANDES (1996) e VITORINO (1997)³² apud FERREIRA (1999), as iniciativas recentes voltadas para a definição de políticas ambientais e para a implantação de sistema de gestão ambiental em empreendimentos industriais, balizadas pela série ISO 14000, vieram reforçar os mecanismos da AIA como instrumento de gestão a respeito das questões de ordem ambiental, caracterizando o EIA, segundo SÁNCHEZ (2000a), como ferramenta valiosa no oferecimento de elementos e informações para a condução da gestão ambiental de empreendimentos industriais.

Finalizando este item, é possível verificar em SÃO PAULO (1995) os quatro diferentes papéis desempenhados pelo processo de AIA em seis tipos de empreendimentos. No mencionado trabalho, estão classificados os papéis desempenhados pela AIA em três níveis de intensidade: papel nulo, papel de pequena ou média importância e papel muito importante. Em apenas um caso as funções de decisão, concepção de projeto e negociação social tiveram papel muito importante, enquanto a função de gestão ambiental atingiu uma escala de nula a média importância dentre os seis casos estudados. Vale frisar, no entanto, que o prognóstico do referido estudo, foi feito levando-se em consideração que tais empreendimentos, exceto um deles, ainda não estavam em operação.

A definição das medidas mitigadoras e compensatórias para os empreendimentos, apresentadas no EIA/RIMA, permitiram, segundo o trabalho em questão, apenas uma avaliação prospectiva a respeito da função de gestão ambiental desempenhada pela AIA naqueles casos.

3.4 - A AIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo CAVALCANTI (1996), o conceito de desenvolvimento sustentável surge num momento de crise, que tem sido chamada, com muita frequência, de crise do desenvolvimento, admitindo-se, apesar de não haver consenso, o fracasso do modelo de desenvolvimento ocidental predominante e a desagregação das idéias que ele representa.

Para SOUZA (2000), na década de 60, desenvolvimento era sinônimo de crescimento econômico e incompatível com a proteção ambiental, sendo, portanto, poluição e degradação do meio ambiente consequências do desenvolvimento industrial e econômico. Porém, apesar do

³² VITORINO, S. (1997). *Uma contribuição ao desenvolvimento de estratégias para a implementação de sistemas de gestão ambiental com fundamento na NBR ISO 14001*. Florianópolis: UFSC. 116p. Dissertação (Mestrado).

crescimento econômico obtido por vários países do Terceiro Mundo, verificou-se que a pobreza persistia e os problemas ambientais se avolumavam, forçando a comunidade internacional, no início da década de 70, a rever a incompatibilidade entre crescimento e qualidade ambiental, voltando-se para uma nova visão do desenvolvimento.

A necessária reformulação do entendimento a respeito do desenvolvimento, que revisa a situação de incompatibilidade entre crescimento econômico e qualidade ambiental, a preocupação com a possível escassez dos recursos ambientais, a constatação de que os problemas da degradação do meio ambiente tomaram dimensão global e do reconhecimento da interdependência entre o meio ambiente, crescimento econômico e desenvolvimento, lançaram a visão para a necessidade de uma nova estratégia para o desenvolvimento da humanidade e que tivesse sustentabilidade e fosse duradoura. Assim, segundo SOUZA (2000), de forma gradativa, o conceito de desenvolvimento, na década de 80, passou a adquirir um caráter multidimensional, buscando formular políticas integradoras entre as práticas de desenvolvimento e o meio ambiente, adquirindo, desta feita, uma dimensão econômica e sócioambiental com vistas à sustentabilidade.

Dentre as dezenas de formulações de definição para desenvolvimento sustentável³³, a que teve maior divulgação e aceitação foi a formulada, em 1987, pela COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, no relatório “Nosso Futuro Comum”. Para esse Relatório, *“desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”*.

Trata-se de um conceito de fácil entendimento e aceitação, haja vista tratar-se do próprio bom senso, mas de aplicação complexa e controvertida, pois, para se alcançar o desenvolvimento sustentável, são necessárias mudanças estruturais profundas, conjuntas e fundamentais no processo de produção, no consumo, em políticas econômicas e desenvolvimentistas, na administração, na educação, etc.

A Agenda 21, elaborada por ocasião da Rio-92, definiu um abrangente plano de ação a ser implementado por governos, agências de desenvolvimento e grupos setoriais independentes com vistas no oferecimento de condições para o estabelecimento do desenvolvimento sustentável em nível mundial. Tal documento, segundo SOUZA (2000), é uma espécie de roteiro que considera as questões ambientais no processo decisório, buscando o desenvolvimento da humanidade que seja socialmente justo e ambientalmente sustentável.

³³ Segundo CAVALCANTI (1996), GILPIN (1996) e WIDMER (1997), o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu pela primeira vez com a publicação, em 1980, do documento *“Estratégia de Conservação Mundial: conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentável”*, elaborado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), pelo Fundo Mundial da Vida Selvagem (WWF) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

No conceito de desenvolvimento sustentável, segundo ESPINOSA (1996), considera-se o crescimento econômico, a equidade social e a conservação da natureza como dimensões diferentes, mas complementares, de um mesmo processo que é o próprio desenvolvimento. Dentro desse enfoque, CAVALCANTI (1996) considera que as atividades produtivas desenvolvidas atualmente estão distantes dos rumos do desenvolvimento sustentável.

Apesar das dificuldades e deficiências de implementação, o processo de AIA é identificado, segundo RONZA (1998), SÁNCHEZ (1993) e LIMA et al. (1995), como um dos instrumentos com potencialidades de contribuição aos princípios e critérios do desenvolvimento com sustentabilidade³⁴.

SADLER (1994) também considera os procedimentos da AIA essenciais na estratégia de implementação do desenvolvimento sustentável, sendo necessário, entretanto, aprimorar bastante suas atuais práticas.

PINTO (1997) pondera que, com a adoção da AIA, se tentou repensar o modelo de desenvolvimento capitalista, no sentido de torná-lo mais democrático, sustentável e equilibrado, já que se buscou conferir caráter público e transparente à ação administrativa na tomada de decisão e do diálogo entre a administração pública, o empreendedor e a sociedade civil.

Assim, permite-se verificar que a AIA conduzida de forma eficaz e completa para projetos, planos e programas de natureza pública ou de iniciativa privada, pode contribuir para a reformulação do modelo de desenvolvimento vigente, indo na direção daquele que pode garantir crescimento econômico, justiça social e proteção ambiental, durante gerações.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, oportunidade em que se discutiram as bases para o estabelecimento de programas do desenvolvimento sustentável, foi elaborado, dentre outros documentos, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Em seu princípio 17 estabeleceu-se que “os estudos de impacto ambiental como instrumentos nacionais devem ser utilizados para atividades que possam causar significativo impacto adverso no meio ambiente e serem submetidos a uma decisão por autoridade local competente” (SÃO PAULO, 1997).

3.5 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E OS DEMAIS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

A Política Nacional do Meio Ambiente, traçada pela Lei 6938, de 31 de agosto de 1981, define, no Artigo 2º, que “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental,

³⁴ Nascimento Brito (1996) informa que a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) é outro instrumento de gestão ambiental que vem sendo adotado em países como Nova Zelândia, Canadá, Austrália, Dinamarca e Suécia com objetivos de contribuição na busca do desenvolvimento sustentável. A AAE é indicada para analisar previamente as consequências ambientais quando da adoção de planos, programas e políticas sejam, de caráter público ou privado.

propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”, é seu principal objetivo.

Para tanto, a referida Lei, definiu em seu Artigo 9º, com redação dada pelo Decreto 99224, de 06 de junho de 1990, um elenco de 12 instrumentos que visam a garantir os objetivos definidos pela PNMA. São eles:

- I) - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II) - o zoneamento ambiental;
- III) - a avaliação de impactos ambientais;
- IV) - o licenciamento e a revisão das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;
- V) - o incentivo à produção e à instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia voltada para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI) - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo poder público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- VII) - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII) - o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- IX) - as penalidades disciplinares ou compensatórias do não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou à correção da degradação ambiental;
- X) - a instituição do relatório de qualidade do meio ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- XI) - a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII) - o Cadastro Técnico Federal de atividades poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Segundo SOUZA (2000), depois de decorridos quase 20 anos da PNMA, somente parte dos seus instrumentos encontra-se implementada. Dentre eles, apenas o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, parte da avaliação de impactos ambientais, o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a criação de espaços territoriais especialmente protegidos e as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental foram implementadas.

Assim, como afirma CERUCCI (1998), a não sistematização e implementação de alguns dos instrumentos da PNMA sobrecarrega a função de outros, como acontece, por exemplo, com a avaliação de impactos ambientais, que, mesmo implementada parcialmente, como afirma SOUZA (2000), não pode assumir a responsabilidade de outros instrumentos, o que impõe

dificuldades para se atingirem os pressupostos da PNMA e na busca do desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Da mesma forma, a não implementação do instrumento zoneamento ambiental (Inciso II), por exemplo, dificulta a condução da avaliação de impactos ambientais, já que se vê dificultada, por assim dizer, a possibilidade de orientar e indicar a localização de dada tipologia de empreendimento em uma região definida.

Com a implantação do zoneamento ambiental, segundo CERUCCI (1998), estaria praticamente pronta, para determinados tipos de projetos, uma etapa da avaliação de impactos ambientais, que é a orientação e indicação de áreas para a localização do empreendimento. Numa situação assim conduzida, segundo o autor, seriam necessários apenas estudos complementares para se corrigirem imperfeições das escalas utilizadas no zoneamento ambiental.

SOUZA (2000) afirma que, pela implementação do zoneamento ambiental também seria possível determinar as vocações e as suscetibilidades do ambiente, permitindo, inclusive, traçar um plano de desenvolvimento para uma região.

Registra ainda SOUZA (2000) que, com o zoneamento ambiental executado, se possibilitaria tomar decisões a respeito da exigência, ou não, da condução da avaliação de impactos ambientais para uma determinada atividade ou, em casos de exigência, servir como ponto de partida para a execução dos estudos de impactos ambientais. Para o autor somente seria possível discutir alternativas locais para um dado empreendimento quando houver informações sobre a área, ou seja, quando existir um zoneamento ambiental. É possível verificar em SOUZA (2000) alguns casos em que se discute o zoneamento ambiental.

A implementação do zoneamento ambiental, por outro lado, acabaria por inibir a elaboração de estudos de caracterização ambiental muito extensos, já que, como afirma SÁNCHEZ (2000a), freqüentemente se adota nesses estudos um enfoque exaustivo em detrimento do enfoque dirigido. Freqüentemente tais levantamentos (com enfoque exaustivo), considerados enciclopédicos, ocupam a quase totalidade dos EIAs, consomem a maior parte do tempo e recursos para sua execução, resultando, porém, em poucas conclusões úteis para a gestão ambiental do empreendimento proposto e do próprio ambiente.

Quanto ao instrumento licenciamento ambiental (Inciso IV da PNMA), verifica-se que o mesmo se encontra intimamente ligado ao processo de avaliação de impactos ambientais, uma vez que a concessão de uma das licenças ao empreendimento, pela agência ambiental, se faz mediante apreciação e aprovação do estudo de impacto ambiental, que é ferramenta utilizada naquele processo com definida função de licenciamento ambiental. Deve-se salientar, entretanto, que a avaliação de impactos não se resume às figuras usadas como ferramentas do licenciamento ambiental (OLIVEIRA, 1999).

Como se verifica, a exigência desses estudos para o licenciamento acaba tendo principalmente um caráter burocrático ao invés de possuir a função de controle ambiental da atividade. Assim, a avaliação de impactos ambientais, sob o prisma do licenciamento ambiental, acaba por ser instrumento utilizado mais para a viabilização legal do empreendimento do que para a gestão ambiental.

Verifica-se, portanto, que a avaliação de impactos ambientais relaciona-se com, pelo menos, 3 instrumentos da PNMA, considerados instrumentos complementares, o que demonstra, segundo SOUZA (2000), que eles não devem ser implementados ou analisados de maneira isolada, quando se tem como objetivo o descrito no Artigo 2º da PNMA.

3.6 - PRINCIPAIS MÉTODOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

SOLLERO (1992) observa que, na literatura especializada, não há distinção clara entre os significados dos termos metodologia, métodos e técnicas, quando o assunto é Avaliação de Impacto Ambiental. A autora cita CANTER³⁵ (1977, 1990), que usa o termo metodologia de AIA referindo-se aos mesmos procedimentos técnicos que outros autores³⁶ como MUNN (1979), NICHOLS & HYMAN (1982) e HOBBS (1985), denominam de métodos de AIA.

Muitas vezes, segundo MOREIRA (1992), o termo metodologia é empregado para nomear um método, embora seja mais apropriado para designar o conjunto de conceitos, postulados técnicos, métodos e técnicas utilizados na Avaliação de Impacto Ambiental. É o caso, por exemplo, de autores como LEITE et al. (1990), que empregam o termo metodologia para citar os diferentes métodos de AIA e de AGRA FILHO (1991) e SALVADOR (1990), que empregam os termos metodologia e métodos como sinônimos.

A esse respeito, SÁNCHEZ (1993) cita a matriz de LEOPOLD et al. de 1971, que é chamada, pelos próprios autores, de procedimento para avaliação de impactos ambientais, e não de metodologia.

Desde a institucionalização da Avaliação de Impactos Ambientais, primeiro nos EUA e depois em muitos outros países, tem sido crescente o aprimoramento de métodos cujo objetivo

³⁵ CANTER, L. (1977). *Environmental Impact Assessment*. New York, McGraw - Hill, 331p. e, CANTER, L. (1990). Environmental assessment for water resources projects. In: *Advanced Course on Water Management*. Perugia, Italy. Perugia, Straineri University, 34p.

³⁶ MUNN, R.E. (1979). *Environmental Impact Assessment: principles and procedures*; Scope 5. 2º ed. J. Willey, 190 p.; NICHOLS, R. & HYMAN, E. (1982). Evaluation of environmental assessment methods. *Journal of the Water Resources Management and Planning Division*, v. 108, n. wr1, pg. 87-105. e, HOBBS, B. F.(1985). Choosing how to choose: comparing amalgamation methods for environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 5, p.301-319.

é identificar, prever e interpretar os impactos de um determinado projeto ou programa.

MOREIRA (1992b), citando autores como BISSET³⁷ (1982) e HORBERRY³⁸ (1984), apresenta respectivamente como definição de métodos de AIA : “*os mecanismos estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações e dados sobre os impactos ambientais de uma proposta*” e “*a seqüência de passos recomendados para coleccionar e analisar os efeitos de uma ação sobre a qualidade ambiental e a produtividade do sistema natural e, avaliar os seus impactos nos receptores natural, sócio - econômico e humano*”.

Segundo CANTER (1977), mais de cinquenta tipos de metodologias (métodos) foram desenvolvidos para atender os requisitos contidos nas exigências do NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT (NEPA) dos EUA. Entretanto o autor afirma que nenhuma delas se constitui numa metodologia universal com condições de ser aplicada de forma genérica para toda e qualquer atividade econômica.

RODRIGUES (1998) cita que essa variedade de métodos é previsível, devido à multiplicidade de situações passíveis de serem submetidas à AIA, às disparidades de escala e da qualidade e disponibilidade de dados, à experiência passada em avaliações de projetos semelhantes e ao objetivo das avaliações ambientais.

A escolha do método, segundo CLÁUDIO (1987), deve ficar a critério do usuário que, dependendo dos dados de que dispõe, do grau de profundidade a que se propôs executar o estudo e de suas necessidades específicas, pode escolher o mais adequado. Assim, como sugerem HARDT & LOPES (1990), não se deve eleger previamente uma técnica e/ou método de avaliação de impacto ambiental quando se tem a intenção de analisar os impactos de uma atividade com características multidisciplinares.

SALVADOR (1990) apresenta, em sua revisão sobre AIA, mais de uma dezena de métodos, com as respectivas origens e suas aplicações em diferentes tipos de casos práticos.

PINTO (1997) observa que a experiência em análise ambiental demonstra que não existe nenhuma metodologia que seja universalmente aplicável e eficaz, enquanto CONTRERAS (1992) afirma não existirem métodos recomendáveis para projetos específicos e que poucos deles gozam de aplicação sistemática.

MOREIRA (1992), PIMENTEL & PIRES (1992), TOMMASI (1994) e WATHERN (1988), na mesma direção, observam que não existe um único método que possa ser usado em qualquer tipo de projeto ou que atenda a todas as atividades (etapas) que compõem um estudo de impacto ambiental. Para MOREIRA (1992b), nenhum método pode ser considerado o

³⁷ BISSET, R. (1982). *Methods for EIA*: a selective survey with case studies. Training course on EIA, China, n p.

³⁸ HORBERRY, J. (1984). *Status and application of EIA for development*. England Conservation for Development Centre. 86p.

melhor, pois, como também afirmam CLÁUDIO (1987) e PIMENTEL & PIRES (1992), todos eles apresentam uma série de vantagens e desvantagens, o que não permite recomendar a escolha de um determinado método para as avaliações ambientais.

Para PINTO (1997), mesmo apresentando limitações na sua aplicação, os métodos de AIA são adaptáveis às diferentes etapas do processo da avaliação ambiental. A esse respeito, SOLLERO (1992) observa que a tendência geral é compor uma estrutura metodológica abrangente, utilizando-se métodos diferenciados nas várias etapas da avaliação ambiental e combinando os objetivos da etapa do estudo com a eficiência do método.

SOLLERO (1992) afirma ainda que, em sua grande maioria, tais métodos se constituem em adaptações de uns poucos métodos já consagrados pelo uso. Segundo a autora, a impossibilidade de utilização dos métodos de forma universal, como afirma CANTER (1977, 1998) e PINTO (1997), deve-se à disparidade do nível de informações técnicas disponíveis para cada caso, das particularidades do contexto geográfico e político da região de interesse e das especificidades de cada empreendimento.

Sobre a escolha do método, SOLLERO (1992) afirma que esta deve ser baseada no julgamento profissional, mediante a necessidade dos dados ambientais e as formas de análise e interpretação dos resultados pretendidos.

Sob o ponto de vista técnico-científico, LA ROVERE (1993) aponta que os problemas encontrados na aplicação dos métodos de AIA no Brasil são essencialmente os mesmos que se verificam na experiência internacional, mas com o agravamento determinado pela insuficiência de dados ambientais básicos.

HARDT & LOPES (1990) e MILANO (1990) acrescentam que, apesar de existir um número relativamente grande de métodos³⁹ para a condução da avaliação de impactos ambientais, a experiência tem mostrado que todos possuem potencialidades e limitações, sendo a escolha dependente da disponibilidade de dados, das características do empreendimento e dos produtos finais pretendidos. PINTO (1997), referindo-se a este tema, afirma também ser necessário levar em consideração as restrições de recursos humanos, financeiros e de prazos que, via de regra, freqüentemente, se impõem à execução desses estudos.

3.6.1- Síntese dos principais métodos de avaliação de impactos

É vasta a bibliografia que trata de métodos de AIA, apresentando descrições e críticas

³⁹ BURSZTYN (1994) cita trabalho desenvolvido na Holanda, apresentando que de uma amostra de 140 estudos de impacto ambiental realizados em diferentes países, principalmente nos EUA e Europa Ocidental, foram encontrados 150 métodos diferentes de previsão de impactos.

sobre o tema. Dentre elas podem-se citar algumas referências, como AGRA FILHO (1991); BISSET(1980); BOLEA (1989); BRASIL (1995a); CANTER (1977,1998); CERUCCI (1998); CONTRERAS (1992); LA ROVERE (1992a, 1993); MAGRINI (1990), MAGRINI (1992); MOREIRA (1992b); MUNN (1975); ORTOLANO & SHEPHERD, 1995; PIMENTEL & PIRES (1992); PINTO (1997); SALGADO (1997), SALVADOR (1990), SOLLERO (1992); RODRIGUES (1998); ROSENBERG et al. (1981); TOMMASI (1994), WATHERN (1988), dentre outros.

A seguir, é apresentada, com base nas principais referências citadas, a descrição dos principais métodos para avaliação de impactos ambientais, principais características, bem como vantagens e desvantagens, potencialidades e deficiências.

3.6.1.1 - Método “ad hoc”

É um método que consiste em reunir especialistas e cientistas com elevado grau de experiência no tipo de projeto que se pretende analisar (grupo de profissionais com formação multidisciplinar), para se obterem dados e informações, em tempo reduzido, a respeito dos impactos ambientais das alternativas de um dado projeto.

Este método tem o objetivo de se fazer, por meio de **brainstorming**, um levantamento preliminar dos impactos ambientais relativos ao projeto e foi desenvolvido para ser empregado quando há carência e/ou precariedade de informações e dados e de tempo para o tratamento sistemático dos impactos ambientais.

As limitações do referido método prendem-se às incertezas das previsões de impacto e à propensão de simplificar o problema proposto, caindo-se, freqüentemete, em situações fáceis e lugares-comuns, pelo caráter subjetivo das opiniões emitidas pelos componentes da equipe multidisciplinar.

3.6.1.2 - Listagem de controle ou lista de checagem (CHECKLIST)

Método criado desde as origens da AIA. Trata-se de uma simples listagem dos indicadores e fatores ambientais e antrópicos relacionados ao efeito do projeto, plano ou programa. É possível, por este método, listar os impactos ambientais mais importantes do projeto proposto e normalmente se presta para conduzir uma análise prévia dos impactos. Por meio desse método, permite-se estabelecer detalhadamente o relacionamento entre as características do projeto e os fatores ambientais, pela descrição da relação causa-efeito.

É possível, apesar de ser caracterizado basicamente como instrumento de identificação de

impactos, incorporar escalas de valoração e ponderação de fatores. Assim, verifica-se que existem listas de checagem mais simples, em que são enumerados os efeitos e impactos ambientais de uma determinada ação até abordagens descritivas com a inclusão de mensuração, predição e interpretação de impactos.

Mesmo sendo originadas quando do surgimento da AIA, tais listas continuam em franca utilização principalmente no que diz respeito ao diagnóstico ambiental da área de influência do projeto e na comparação de alternativas da proposta em estudo. Existem vários tipos de listas de controle: listagens simples, descritivas, escalares, etc.

Apesar de constituírem uma forma concisa e organizada de relacionar impactos, as listas de checagem são um método simples e estático, que não evidencia as inter-relações entre os fatores ambientais. Suas principais limitações são a impossibilidade de se fazerem projeções e previsões e de se identificarem impactos ambientais secundários.

3.6.1.3 - Matrizes de interação

Funcionam como listagens de controle bidimensionais, dispondo, ao longo de seus eixos vertical e horizontal, as ações de implantação do projeto e os parâmetros ambientais que poderão ser afetados, podendo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os correspondentes ambientais por ela modificados. É um dos métodos que mais têm sofrido adaptações e ajustamentos para projetos específicos. Exemplos de matrizes de interação elaboradas e adaptadas para atividades minerárias podem ser encontradas em IBRAM (1987), ITGE (1989) e SINGER (1985).

Entre as matrizes de interação mais conhecidas e divulgadas, encontra-se a matriz de Leopold⁴⁰. Seu princípio básico consiste em assinalar todas as possíveis interações entre as ações do projeto e os fatores ambientais. A referida matriz constitui-se pela interação de 100 colunas, em que são representadas as ações dos projetos, com 88 linhas relativas aos fatores ambientais, resultando 8800 células de interações. Para descrever essas interações, são utilizados dois atributos dos impactos ambientais, a magnitude e a importância. Pela dificuldade de se trabalhar com esse número de interações, normalmente se utilizam matrizes reduzidas.

O princípio de funcionamento da matriz de Leopold consiste em assinalar todas as possíveis interações entre as ações do projeto e os fatores ambientais, para, em seguida, estabelecer em uma escala que varia de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto

⁴⁰ LEOPOLD, L. et al.(1971). *A procedure for evaluating environmental impact*. U. S. Geological Survey, Circular 645: 1-13.

ambiental identificado, assinalando se o mesmo é negativo ou positivo. Cada célula que representa um impacto ambiental é marcada com um traço na diagonal. Na parte superior da diagonal, anota-se o valor da magnitude atribuído ao impacto, identificando-se o positivo com sinal (+) e o negativo com sinal (-), enquanto na parte inferior anota-se o valor da importância do impacto. Para cada alternativa do projeto, elabora-se uma matriz, que deve obrigatoriamente ser acompanhada de um texto com a discussão dos resultados obtidos com a avaliação.

Um dos pontos críticos do método é o estabelecimento, sem justificativa técnica e científica, de uma escala de ponderação e qualificação. Em sua concepção original, o método não explicita claramente as bases de cálculo das escalas de pontuação de importância e magnitude dos impactos. O uso da escala ordinal (de 1 a 10) implica simplificação e perda de informação, quando se agregam efeitos combinados.

A utilização das matrizes de interação, apesar de constituírem um dos métodos mais conhecidos e utilizados, é muito limitada, haja vista não permitirem representar impactos ambientais em cadeia, já que elas identificam somente os impactos diretos (sua principal função) e não permitem projeções dos impactos no tempo e no espaço. Contudo, como forma de superar algumas dessas limitações, as matrizes podem ser montadas sucessivamente, a fim de se identificarem os efeitos primários e secundários, ou podem ser construídas para diferentes áreas de influência ou em diferentes fases do empreendimento.

As matrizes aplicam-se com eficiência na identificação de impactos diretos, servindo para estabelecer uma relação direta entre as ações do projeto e os fatores ambientais, e são úteis para a avaliação preliminar dos impactos ambientais.

PARDO (1997) registra que o uso deste método tem sido preferível, porém, muito irregularmente utilizado, já que em vez de ser tratado como ferramenta para identificação de impactos, o mesmo vem se constituindo como única forma de análise das alterações ambientais de projetos.

3.6.1.4 - Redes de interação ou diagramas de efeitos ambientais

As redes de interação representam um avanço em relação às técnicas anteriores, pois possibilitam a identificação de impactos indiretos (secundários e terciários) e suas interações. Assim, por meio de gráficos ou esquemas, podem ser mostrados os efeitos diretos e sequenciais (efeitos em cadeias) das intervenções no ambiente. As redes de interação foram desenvolvidas para explicitar os impactos secundários, terciários e de ordens superiores, provenientes de uma ação proposta, sendo por isso também chamadas de árvore de impactos.

É um método que, a partir de ações particulares do projeto, define e dispõe, sob forma

de fluxograma, os impactos ambientais derivados, inter-relacionando-os. Neste método, estabelece-se a relação causa-efeito em um fluxograma, o que permite-se a visualização das possíveis interações. É uma técnica que não quantifica os impactos nem indica sua significância.

A primeira e mais conhecida rede de interação foi elaborada por Sorensen⁴¹, em 1971, para avaliação de um programa de ordenamento territorial para uma área costeira da Califórnia.

3.6.1.5 - Superposição de cartas (*OVERLAYS*)

CLÁUDIO (1996) afirma que o método da superposição de cartas foi desenvolvido no âmbito do planejamento territorial, sendo o Método de McHarg, desenvolvido em 1969 para avaliação de impactos ambientais de projetos lineares, o tipo mais conhecido. Segundo a autora citada, McHarg utilizou primeiramente este método para seleção de diretrizes rodoviárias, analisando seus impactos significativos quando se introduziu a AIA nos Estados Unidos, por meio do National Environmental Policy Act .

Trata-se de um recurso que, desde sua origem, até pouco tempo atrás, se utilizava da superposição de dados gráficos, impressos em papel transparente, sobre um mapa ou fotografia, com o objetivo de realçar detalhes que fossem de interesse. Os dados significativos sobre os principais fatores ambientais (clima, geologia, hidrologia, pedologia, vegetação, uso do solo, etc.) devidamente ordenados, eram então registrados em mapas transparentes com vários graus de sombreamento, cores ou hachurados ou outros recursos visuais, que, por meio da superposição, ofereciam a síntese da situação ambiental de uma área geográfica, fornecendo dados de acordo com os conceitos de fragilidade e potencialidade dos recursos ambientais.

Atualmente, por meio da computação gráfica, a técnica de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) revolucionou a superposição de cartas e já dispõe de **softwares** avançados na automação do processo de digitalização e obtenção de mapas temáticos, tornado mais ágil e eficiente a utilização do método e possibilitando manipular grande quantidade de informações e nas mais variadas escalas.

As limitações do método em questão dizem respeito à falta de quantificação de impactos, à impossibilidade de serem introduzidas na análise os fatores ambientais que não podem ser mapeados e à difícil integração dos aspectos socioeconômicos. Por outro lado, a visualização ou espacialização representada pela combinação de cartas proporciona grande vantagem, sendo o produto final apropriado à comunicação dos resultados da avaliação, constituindo-se num bom instrumento de apresentação visual.

⁴¹ SORENSEN, J. C. (1971). *A framework for identification and control of resource degradation and conflict in the multiple use of coastal zone*. Master's thesis. Departament Landscape Architecture, University of California/ Berkeley, California.

Detalhes sobre o método de SIG e de sua aplicação prática em casos reais em EIA/RIMA podem ser obtidos em CERUCCI (1998), CLÁUDIO (1996) e SOUZA (2000).

3.6.1.6 - Modelos de simulação

Uma das fragilidades dos métodos de AIA descritos anteriormente é a de considerarem o meio ambiente como uma entidade estática no tempo, resumindo a análise de impacto a espaços temporais discretos, não se levando em conta a dinâmica entre os elementos dos sistemas ambientais. Desta forma, os modelos de simulação, que tiveram surgimento na década de 70, foram desenvolvidos como uma resposta a essa situação, uma vez que admitem a introdução da variável temporal na avaliação de impactos ambientais.

Este método permite apresentar, mediante modelagem matemática, a estrutura e o funcionamento dos sistemas ambientais, pela simulação simplificada da dinâmica de seus elementos e suas inter-relações, visando a busca da aproximação das reais condições do sistema ambiental. Os modelos, por serem dinâmicos, permitem projeções temporais, tratam grande quantidade de dados, comparam alternativas de situações com facilidade e são extremamente rápidos quando se utilizam recursos computacionais nas simulações.

Por meio dos modelos de simulação, torna-se possível explorar projeções de diferentes alternativas de projetos sobre o comportamento do sistema ambiental.

Existem inúmeros tipos de modelos que podem ser usados na avaliação de impacto. São eles: modelos físicos, modelos biológicos, modelos ecológicos, modelos biogeoquímicos, modelos estocásticos ou probabilísticos, modelos de simulação, etc. Devido à grande variedade e diversidade de modelos, torna-se impossível indicar um tipo especial para ser usado. É possível, no entanto, quando da sua necessidade, combiná-los ou não aos outros métodos desenvolvidos para a avaliação de impacto.

Embora muito úteis, os modelos quase não são adotados na AIA, pois, via de regra, as avaliações ambientais apresentam grande quantidade de variáveis de estudo, muitas delas apresentando escala e/ou unidade de medida diversificada ou então de difícil quantificação, o que dificulta o uso generalizado da modelagem matemática. Quando elaborados, os modelos apresentam, muitas vezes, versões extremamente controladas, acabando por não representarem situações encontradas no campo (PESSOA et al., 1997), sendo por isso muito criticados.

TOMMASI (1994) apresenta, a título de exemplo, alguns modelos aplicados na elaboração de estudos de impacto ambiental. São eles: modelos de avaliação e gerenciamento ambiental, modelos desenvolvidos para corpos hídricos (como o desenvolvido por SALVADOR,

1990), modelos para avaliar a qualidade do ar, modelos ecológicos e toxicológicos, etc.

Por vezes, como afirmam ORTOLANO & SHEPHERD (1995), esses modelos são criticados por serem considerados como verdadeiras “caixas pretas” uma vez que as predições de impactos não se fazem claras.

As principais críticas que se podem fazer ao método em questão é a simplificação da realidade pela simulação matemática, a dificuldade de comunicação dos resultados (haja vista serem geralmente expressos sob forma complexa) e o risco de serem considerados, muitas vezes, pelos tomadores de decisão, como métodos absolutos e terem seus resultados assumidos como os mais precisos e confiáveis que as conclusões qualitativas, obtidas por outros procedimentos.

DUINKER⁴² (1987), citado por FONSECA (1998), defende a utilização de modelos para a determinação da magnitude das alterações ambientais provocadas por projetos. Entretanto, como afirma FONSECA (1998), os modelos, apesar de seu elevado valor científico, são de difícil aplicação prática em um EIA/RIMA, devido ao grande volume de dados ambientais necessários para sua calibração, o que obriga a realização de pesquisas de longo prazo. Tal peculiaridade e o alto custo acabam por desestimular o proponente de um determinado empreendimento a se utilizar dessa técnica para a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental.

Justificativa nesse sentido é observada no EIA/RIMA do empreendimento mineral Projeto Cata Branca da MBR (AMBIO, 1991), no qual se argumenta que, para utilizar o método da Equação Universal de Perdas de Solo, na avaliação das quantidades de solo perdido por erosão, é necessário um conjunto de dados (clima, solo, relevo, cobertura vegetal), mas que pela dificuldade de se obterem essas informações, ele não foi utilizado. Argumenta-se ainda, no referido estudo, que a utilização do modelo de perdas de solo é recomendado para estudos de âmbito regional, não sendo indicado para projetos pontuais, como no caso de uma mineração.

A aplicação de modelo de simulação em EIA/RIMA foi utilizada pela RTZ Mineração, do Grupo Rio Tinto Brasil, de Fortaleza de Minas, em Minas Gerais, para um projeto de mineração e fábrica de ácido sulfúrico (simulação da dispersão de SO_x , na avaliação do impacto ambiental do empreendimento na atmosfera). O modelo seguido para o estudo foi o de dispersão de poluentes, segundo a EPA dos EUA (BRANDT, 1994). Verifica-se, no entanto, que somente a auditoria de impactos ambientais teria condições de verificar se a previsão do impacto para projeto foi precisa.

Vale lembrar, porém, que, mesmo existindo grande progresso na modelagem,

⁴² DUINKER, P. N. (1987). Forecasting environmental impacts: better quantitative and wrong than qualitative and untestable. In : SADLER, B (org.) *Audit and evaluation assessment and management*: canadian and international experience. Environmental Canada, p. 395-407.

principalmente no campo da dispersão de poluentes, as incertezas relativas aos aspectos socioculturais, ao comportamento da flora e fauna, do clima, etc. provocadas por projetos ainda necessitam de estudos e aprofundamentos, devido ao desconhecimento da complexa rede de interações que envolve a dinâmica ambiental de determinada região.

3.6.2 - Síntese e comparação entre os tipos clássicos de métodos de AIA.

No quadro 2, a seguir, é apresentado, sob o ponto de vista das vantagens e desvantagens, a síntese e a comparação entre os métodos comumente utilizados em Avaliação de Impacto Ambiental. Vale frisar, como reforçado anteriormente, que nenhum dos métodos desenvolvidos para a identificação e avaliação dos impactos ambientais pode ser considerado o melhor⁴³ e que não há entre eles aquele que se aplique a todo e qualquer Estudo de Impacto Ambiental, em razão da variedade de sistemas ambientais e da diversidade de natureza dos empreendimentos e dos seus impactos ambientais potenciais.

3.7 - A RESOLUÇÃO CONAMA 001/86 E A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Com o estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente, pela Lei 6938/81, ficaram definidos os instrumentos de sua implementação, estando dentre eles a AIA e uma série de outros instrumentos, alguns deles, inclusive, complementares e inter-relacionados (item 3.5).

Conforme o considerando da Resolução CONAMA 001/86, ficaram estabelecidos “os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da PNMA”. Assim, em decorrência da referida resolução, tornou-se exigência a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental para atividades que modifiquem significativamente o meio ambiente.

Escreve OLIVEIRA (1999), porém, que, “apesar dessa declaração explícita, referindo-se expressamente à AIA, na verdade a principal ênfase da Resolução CONAMA 001/86 é regulamentar o estudo de impacto ambiental na sua função de ferramenta do licenciamento ambiental”.

⁴³ LIMA et al. (1995) registram a afirmação do Geógrafo Paulo da Silva Noffs, da CESP, de que o fator mais importante para uma eficiente identificação e avaliação dos impactos de um projeto é a qualidade da equipe técnica que elabora tais estudos no EIA (p.52)

QUADRO 2 . Síntese e comparação dos principais tipos de métodos de AIA.

TIPO DE MÉTODO	BREVE DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Ad hoc	Reunião de especialistas; criação de grupos de trabalho com profissionais de diversas disciplinas.	Aplicação em tempo curto e quando há carência de dados.	Rapidez e baixo custo	Não promovem análise sistemática dos impactos. Apresentam resultados com alto grau de subjetividade e fundamento técnico-científico deficiente.
Listagens de controle simples	Listas de fatores ambientais, às vezes associados a parâmetros, e de ações do projeto.	Diagnóstico ambiental da área de influência.	Ajudam na identificação de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos relevantes.	Não identificam impactos diretos ou indiretos .Não consideram as características temporais, nem espaciais dos impactos
L.C. Descritivas	Listas e orientação para análise dos impactos (fontes de dados), técnicas de previsão; questionários.	Diagnóstico ambiental da área de influência; análise dos impactos.		Não consideram as características temporais e espaciais dos impactos. Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais
L.C. Escalares	Listas e escalas de valores para fatores e impactos ambientais.	Diagnóstico ambiental; comparação de alternativas.		Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais.
L.C. Escalares Ponderadas.	Incorporam o grau de importância dos impactos.	Diagnóstico ambiental; valoração dos impactos; comparação de alternativas.		Dificilmente indicam a magnitude dos impactos substituindo-a por símbolos. Apresentam resultados subjetivos.
Matrizes de Interação	Listagens de controle bidimensionais, dispostas nas linhas e fatores ambientais e nas colunas as ações do projeto. Cada célula de interseção representa a relação causa e efeito geradora do impacto.	Identificação dos impactos ambientais diretos.	Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos. Simplicidade de elaboração. Baixo custo.	Não identificam impactos indiretos, não consideram as características espaciais dos impactos. Há subjetividade na atribuição da magnitude, usando valores simbólicos para expressá-la. Não atendem às demais etapas do EIA. Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais.
Redes de interação	Cadeias de impacto geradas pelas ações do projeto.	Identificação de impactos ambientais diretos e indiretos.	Abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações.	Não destacam a importância relativa dos impactos. Não consideram aspectos temporais e espaciais dos impactos Não atendem as demais etapas do EIA. Não prevêem cálculo da magnitude. Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais.
Superposição de Cartas	Preparação de cartas temáticas em transparências; síntese das interações dos fatores ambientais por superposição das cartas ou processamento em computador (SIG).	Escolha de alternativas de menor impacto de projetos lineares. Diagnóstico ambiental.	Boa disposição visual; dados mapeáveis.	Subjetividade dos resultados. Não quantifica a magnitude dos impactos. Não admite fatores ambientais não mapeáveis; dificuldade de integração de impactos socioeconômicos. Não atende às demais etapas do EIA. Não considera a dinâmica dos sistemas ambientais.
Modelos de Simulação.	Modelos matemáticos computadorizados que representam o funcionamento dos sistemas ambientais.	Diagnóstico e prognósticos da qualidade ambiental da área de influência. Comparação de alternativas e cenários. Projetos de grande porte.	Atenção à dinâmica dos sistemas ambientais, interação entre fatores e impactos, variável temporal. Promovem troca de informações e interações das disciplinas. Tratamento organizado de grande número de variáveis qualitativas e quantitativas.	Representação de imperfeita qualidade. Têm custo elevado.

Fonte: Modificado de MOREIRA (1992b)

A resolução do CONAMA correspondente, no Artigo 2º, indica de forma exemplificativa (BARBIERI, 1995b; MACHADO, 1993; MALHEIROS, 1995; OLIVEIRA, 1999; SOUZA, 2000; Van ACKER, 1998), e não de maneira restrita os tipos de atividades para as quais o EIA é necessário. Desta feita, pode-se exigir tal estudo, como afirma Van ACKER (1998), de atividade nele não prevista, bastando a mesma possuir significativo impacto ambiental.

Segundo o referido autor, poderá ser dispensado da elaboração do EIA/RIMA, quando, apesar de estar previsto no Artigo 2º, o empreendimento não apresentar impacto ambiental significativo. Van ACKER (1998) frisa, no entanto, que existem muitas divergências a esse respeito e que até hoje não existe jurisprudência consolidada sobre a matéria.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deve obedecer às seguintes diretrizes gerais, segundo a Resolução CONAMA 001/86 (Artigo 5º).

- I- contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II- identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação ou operação da atividade;
- III - definir os limites da área geográfica a ser diretamente ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando em todos os casos a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV- considerar os planos de programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86 (Artigo 6º), o Estudo de Impacto Ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas, que deverão ser elaboradas de acordo com as orientações formuladas nos termos de referências.

- I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto com completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação da área, antes da implantação do projeto, considerando:
 - a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
 - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental de valor científico e econômico, raras e ameaçadas e as áreas de preservação permanente;
 - c) o meio socioeconômico - o uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial

utilização futura desses recursos.

- II - Análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, pela identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição do ônus e dos benefícios sociais.
- III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamentos de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os parâmetros e fatores a serem considerados.

No Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) devem estar consolidadas as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental. Assim, o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e de fácil compreensão pelo público leigo.

Segundo SOUZA (2000), o RIMA é a tradução dos principais tópicos do EIA. Assim, as informações daquele documento devem estar apresentadas em linguagem acessível, ilustrada por recursos gráficos e demais técnicas de comunicação visual, destinando-se especificamente ao esclarecimento das vantagens e consequências ambientais do empreendimento (Artigo 9º, Parágrafo único), para que, de acordo com seu interesse, o público possa manifestar-se a respeito.

Em linhas gerais, o RIMA deverá conter, segundo a Resolução CONAMA 001/86 (Artigo 9º), no mínimo:

- I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II - Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, para cada um deles, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos, perdas de energia, empregos diretos e indiretos a serem gerados, relação custo/benefício do ônus e benefícios socioambientais;
- III - Síntese dos resultados de diagnósticos ambientais da área de influência do projeto;
- IV - Descrição dos impactos ambientais, considerando-se o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicação dos métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V - Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando-se as diferentes situações de adoção do projeto e de suas alternativas bem como a hipótese de sua não realização;

- VI - Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionado aqueles que não puderam ser evitados e o grau de alteração esperado;
- VII - Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

A Resolução CONAMA 001/86 estabeleceu que, respeitado o sigilo industrial, solicitado e demonstrado pelo interessado, o RIMA deve ser acessível ao público (Artigo 11º). Segundo MALHEIROS (1995), até 1988 a legislação tornava obrigatória somente a publicidade do RIMA, entretanto, com o advento da Constituição Federal de 1988, também os EIAs tornaram-se públicos, quando ficou estabelecido no seu Artigo 225, Parágrafo 1º, Inciso IV: *“exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”*.

Nos processos de licenciamento ambiental, as audiências públicas foram introduzidas como fase não-obrigatória. A Resolução CONAMA 001/86 estabeleceu que o órgão ambiental competente ou a SEMA, hoje IBAMA⁴⁴, sempre que julgar necessário, promoverá a realização da audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e a discussão do RIMA (Artigo 11º, Parágrafo 2º). Assim, a audiência pública tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do projeto e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito. Tal instrumento teve sua regulamentação por meio da Resolução CONAMA 009, de 03 de dezembro de 1987 (Artigo 1º).

3.8 - A RESOLUÇÃO CONAMA 237/97 E O LICENCIAMENTO AMBIENTAL.

A Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, trata da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento ambiental como instrumento de gestão ambiental instituído pela PNMA, visando à busca do desenvolvimento sustentável e à melhoria contínua.

A esse respeito, como afirma Van ACKER (1998), a Resolução 237/97 do CONAMA alterou profundamente o regime de licenciamento ambiental inaugurado pela Resolução CONAMA 001/86, tratando-o de forma mais ampla, abrangendo todas as atividades consideradas

⁴⁴ A criação do IBAMA em 1989, é resultado da fusão entre quatro órgãos federais: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), Superintendência do Desenvolvimento da Borracha (SUDHEVEA) e Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA).

potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente e não apenas as que tenham significativo impacto ambiental.

Assim, em seu anexo I, são listadas todas as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, inclusive as que não causam significativo impacto ambiental. Desta maneira, para Van ACKER (1998), acabam-se as dúvidas sobre a relatividade da presunção⁴⁵ de significativo impacto ambiental das atividades relacionadas no Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86.

Em seu Artigo 1º (Inciso III), a resolução mencionada, estabelece outros estudos ambientais, que não exclusivamente o EIA/RIMA, cabíveis de serem apresentados como subsídios para a análise da licença ambiental. No entanto, segundo o Artigo 3º, “a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e seu respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se á publicidade...”.

Desta feita, está patente que ficará a cargo do órgão ambiental federal, estadual ou municipal exigir quais estudos ambientais deverão ser utilizados para o licenciamento ambiental quando o empreendimento não for potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, ficando definido que o EIA/RIMA deverá ser elaborado como instrumento constante do licenciamento daquelas atividades que provocam significativa degradação ambiental. Interpreta-se, por isso, segundo OLIVEIRA (1999), que os estudos de impacto ambiental continuam regidos pela Resolução CONAMA 001/86.

3.9 - O LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM MINAS GERAIS

A seguir são apresentados os aspectos legais do Estado de Minas Gerais, em especial aqueles que dizem respeito ao licenciamento ambiental de empreendimentos ou obras que potencialmente provocam significativa degradação ambiental.

A Lei Estadual nº 7772⁴⁶, de 8 de setembro de 1980, regulamentada pelo Decreto nº

⁴⁵ “Presunção é um instituto jurídico pelo qual se dispensa prova de certos fatos na ocorrência de uma situação definida em lei. No caso, o Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86, elenca atividades que presumem ter significativo impacto ambiental. A presunção é absoluta quando não admite prova em contrário. Relativa, quando tal prova é admitida” (GOUVÊA, 1998).

⁴⁶ JESUÉ (1997) informa que esta Lei subsidiou a elaboração da Lei 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente. A autora afirma ainda que os dispositivos legais relativos ao meio ambiente do Estado de Minas Gerais podem ser considerados pioneiros, uma vez que, segundo a autora, serviram de referência para a elaboração da legislação ambiental, em nível federal.

21228, de 10 de março de 1981, posteriormente alterado e consolidado pelo Decreto nº 39424, de 5 de fevereiro de 1998, também conhecida como Lei Ambiental de Minas Gerais, dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Em seu Capítulo II, Artigo 5º, Parágrafo único, determina que *“as atribuições de licenciamento e fiscalização ambiental serão exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, por intermédio das Câmaras Especializadas e dos seguintes órgãos seccionais de apoio vinculados à Secretaria de Estado e Desenvolvimento Sustentável:*

I - Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, no tocante às atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura;

II - Instituto Estadual de Floresta - IEF, no tocante às atividades agrícolas, pecuárias e florestais”.

A mesma Lei, em seu Artigo 6º, determina que, *“para o exercício da competência estabelecida no artigo anterior, incluem-se nas atribuições de controle, preservação e melhoria de meio ambiente do COPAM, as seguintes:*

VIII - analisar, orientar e licenciar, por intermédio do Plenário das Câmaras Especializadas e dos órgãos seccionais de apoio, no âmbito do Estado, a implantação e operação de atividade efetiva ou potencialmente poluidora do meio ambiente,

X - aprovar Relatórios de Impacto Ambiental”.

A respeito do licenciamento ambiental de que trata o Artigo 6º, a referida Lei trata, no Capítulo III, Seção I, o assunto da seguinte maneira:

Artigo 8º *“A construção, instalação, ampliação e funcionamento do estabelecimento que utilize recursos ambientais, considerado efetiva ou potencialmente poluidor, bem assim o empreendimento capaz, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ficam sujeitos ao licenciamento do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM”.*

Artigo 9º *“O COPAM, no exercício de sua competência de controle ambiental, expedirá as seguintes licenças”:*

- I) Licença Prévia (LP), na fase preliminar de planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;*
- II) Licença Instalação (LI), autorizando o início da implementação, de acordo com as especificações constantes no Projeto Executivo aprovado; e*
- III) Licença Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação”.*

Assim, observa-se que, em Minas Gerais, a autorização de implantação de atividades com potencial ação degradadora do meio ambiente é concedida mediante um conjunto de licenças, regulamentando, desta forma, a implantação das fontes potencialmente poluidoras no Estado. Os órgãos e entidades da administração estadual, direta ou indiretamente, somente aprovam projeto de implantação ou ampliação de atividades efetiva ou potencialmente degradadoras do meio ambiente após o licenciamento ambiental, sob pena de responsabilização administrativa e nulidade de seus atos.

A exemplo da Constituição Federal de 1988, a Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989 também dedica um capítulo ao meio ambiente (Seção VI, Do Meio Ambiente), estabelecendo, dentre outras providências, que o licenciamento ambiental de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente depende de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Por essa e por outras determinações da Constituição do Estado de Minas Gerais, nota-se que, a exemplo do que a Constituição Federal fez com a Lei 6938/81, recepcionando-a, ela acolhe a Lei 7772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente em Minas Gerais.

Segundo MILARÉ (1994), a inserção de previsões específicas acerca de estudos de impacto ambiental na quase unanimidade das constituições dos Estados (inclusive em Minas Gerais) veio consolidar a Avaliação de Impactos Ambientais no país.

3.9.1 - O processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais.

É apresentado, a seguir, o procedimento do licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais, segundo informações obtidas na página eletrônica da FEAM⁴⁷, na rede mundial de computadores, em 19 de novembro de 1998, e na Revista da FEAM, de dezembro de 1998.

Licenciamento ambiental é, segundo FEAM (1998a), *“o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor os requisitos legais exigidos”*.

Para a FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1998), o licenciamento ambiental é atualmente o principal instrumento da política ambiental em Minas Gerais. Dessa forma,

⁴⁷ <http://www.feam.br/frame.htm>

estando o licenciamento ambiental, por questões de ordem legal, ligado ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental e vice-versa, verifica-se que esse instrumento de política pública ambiental deve ser também considerado como um dos mais importantes em Minas Gerais.

Por meio da Resolução CONAMA 237/97, que dispõe sobre mudanças no processo de licenciamento ambiental, e da Resolução CONAMA 001/86, estabeleceu-se que, dentre outras determinações, o licenciamento deverá ser efetuado em um único nível de competência, repartindo-se harmonicamente as atribuições entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em nível federal, órgãos estaduais e órgãos ambientais municipais.

Desta forma, cabe ao IBAMA licenciar empreendimentos com possibilidade de causar significativo impacto ambiental em âmbito nacional ou regional ou que afete diretamente o território de dois ou mais Estados federados, após serem considerados os exames técnicos conduzidos pelos órgãos ambientais dos Estados e dos municípios em que se localizar o empreendimento (Artigo 4º).

Conforme a citada resolução do CONAMA, compete aos órgãos estaduais ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental de empreendimentos cujos impactos diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios ou que estejam localizados em mais de um município, em unidades de conservação de domínio estadual ou em florestas e demais formas de vegetação de preservação permanente.

Em Minas Gerais, o licenciamento ambiental é exercido pelo COPAM, por intermédio das câmaras especializadas⁴⁸, alimentadas por informações provenientes da FEAM e do IEF, quando se trata de atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura e de atividades agrícolas, pecuárias e florestais, respectivamente.

No entanto, segundo a Portaria FEAM nº 24, de 20 de outubro de 1998 (FEAM,1998b), o processo administrativo de licenciamento deve ser submetido à Presidência da FEAM para decisão sobre a concessão da Licença de Instalação (LI) e da Licença de Operação (LO) para empreendimento situado na Classe II⁴⁹ conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 1, de 22 de março de 1990 (Artigo 2º), enquanto fica delegado, segundo a mesma Portaria da FEAM

⁴⁸ São as seguintes as câmaras do COPAM-MG: Câmara de Política Ambiental, Câmara de Atividades Minerárias, Câmara de Atividades Industriais, Câmara de Atividades de Infra-Estrutura, Câmara de Atividades Agrossilvopastoris, Câmara de Proteção da Biodiversidade e Câmara dos Recursos Hídricos. Segundo o Decreto nº 39490, de 13 de março de 1998, a Câmara de Atividades Minerárias tem, dentre outras competências específicas, a seguinte: **“IV-decidir sobre pedidos de concessão: a) de Licença Prévia, para atividade setorial efetiva ou potencialmente poluidora ou degradadora; b) de Licença de Instalação e de Licença de Operação, para atividade setorial de grande porte e potencial poluidor ou degradador; c) de Licença de Instalação e de Licença de Operação corretivas, para atividade setorial de pequeno, médio e grande porte e potencial poluidor e degradador...”**

A Câmara de Mineração do COPAM, segundo a Resolução SEMAD nº 018, de 21 de maio de 1998, é composta por membros do Plenário e por representantes dos órgãos e entidades a seguir relacionados: Secretário Adjunto de Minas e Energia; Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; Instituto Brasileiro de Mineração; Representante das organizações não governamentais constituídas para a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente; Ordem dos Advogados do Brasil - Seção Minas Gerais; Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais - SINGEO.

⁴⁹ A definição das fontes de poluição nas classes I, II e III é determinada a partir do potencial poluidor da atividade e pelo seu respectivo porte.

(Artigo 3º), ao Diretor de Atividades Industriais e Minerárias e ao Diretor de Atividades de Infra-Estrutura decidir, mediante despacho, a concessão da Licença de Instalação (LI) e da Licença de Operação (LO) para empreendimento situado na Classe I.

As bases legais para o licenciamento e o controle de atividades potencialmente poluidoras, em Minas Gerais, como citado no item anterior, são estabelecidas na Lei 7772, de 8 de setembro de 1980, regulamentada pelo Decreto nº 39424, de 5 de fevereiro de 1998. Complementarmente ao Decreto nº 39424, as deliberações normativas e resoluções do COPAM normatizam o processo de licenciamento, classificam os empreendimentos e atividades segundo o porte e potencial poluidor, estabelecem limites para o lançamento de substâncias poluidoras no ar, na água e no solo, de forma a garantir a qualidade do meio ambiente, e definem os procedimentos a serem adotados pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental.

As licenças ambientais (LP, LI e LO) poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, característica e fase do empreendimento ou atividade.

Para empreendimentos já existentes em Minas Gerais antes de março de 1981, quando foi regulamentada a Lei 7772, é adotado o licenciamento corretivo. Nesse caso, a regularização é obtida mediante a obtenção da Licença de Operação (corretiva), condicionada ao cumprimento do Plano de Controle Ambiental - PCA, aprovado pela câmara especializada do COPAM.

O licenciamento corretivo é aplicado também aos empreendimentos instalados depois de março de 1981, à revelia da legislação ambiental, e tem como objetivo permitir a regularização das atividades e promover o enquadramento aos padrões ambientais adequados.

3.9.2 - O requerimento das licenças ambientais em Minas Gerais

Segundo Brasil (1995a), a licença ambiental é um dos instrumentos exigidos para a implantação de atividades. Trata-se de um instrumento prévio de controle ambiental para exercício legal de atividades modificadoras do meio ambiente, dentre os quais se incluem aquelas listadas nas Resoluções CONAMA 001/86, 011/86, 006/87, 006/88, 009/90 e 010/90 e, mais recentemente, na Resolução CONAMA 237/97.

A seguir, é apresentado como devem ser conduzidas as solicitações das licenças ambientais em Minas Gerais, conforme orientação obtida na página eletrônica da FEAM, em 19 de novembro de 1998.

3.9.2.1 - Licença Prévia

A Licença Prévia (LP) é a licença a ser concedida durante a etapa preliminar de

planejamento do empreendimento. A solicitação da LP deve conter os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo. A emissão da LP ocorre após a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

Segundo Brasil (1995a), FEAM (1998) e Lei nº 7772 do Estado de Minas Gerais, a LP é um instrumento indispensável para a solicitação de financiamentos e obtenção de incentivos fiscais.

Nessa primeira fase do processo de licenciamento, a FEAM avalia a localização e a concepção do empreendimento, seus impactos ambientais e as medidas mitigadoras indicadas, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases do licenciamento. Nessa fase, segundo a FEAM (s. d.), não é necessária a apresentação de projetos executivos, bastando anteprojetos ou relatórios de concepção.

Para a formalização do processo de LP são exigidos pela FEAM os seguintes documentos:

I) requerimento da licença preenchido pelo empreendedor;

II) declaração da Prefeitura Municipal informando que o tipo de empreendimento e o local de instalação estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos aplicáveis ao uso e ocupação do solo;

III) Formulário de Caracterização de Empreendimento-FCE, preenchido pelo representante legal

IV) Relatório de Controle Ambiental -RCA⁵⁰, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;

V) Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), no caso de empreendimentos de elevado impacto ambiental, listados no Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86, ou outros definidos pela FEAM; e pelo Artigo 3º da Resolução CONAMA 237/97.

VI) certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;

VII) documentação especificada na Resolução CONAMA 006/87, para o setor elétrico;

VIII) comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações normativas COPAM nº 01/90 e nº 15/96;

XI) autorização do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM para derivação de águas públicas, quando for o caso;

X) autorização do Instituto Estadual de Florestas - IEF para supressão de vegetação,

⁵⁰ “O RCA é um RIMA simplificado, mas não exclui a exigência deste pelo órgão ambiental, podendo ser aplicado a todos os empreendimentos, exceto os listados no Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86” (FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1998).

quando for o caso;

XI) cópia da publicação do pedido de Licença Prévia em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 13/95.

Durante a análise da Licença Prévia poderá ocorrer a audiência pública, nos moldes da Deliberação Normativa COPAM nº 12/94.

A concessão da Licença Prévia não autoriza o empreendedor a dar início a qualquer obra ou serviço no local do empreendimento. O seu prazo de validade é definido pelo cronograma apresentado pelo empreendedor para elaboração dos planos, programas e projetos, não devendo ser superior a 4 anos, conforme dispõe a Deliberação Normativa COPAM nº 17/96, modificada pela Deliberação Normativa COPAM nº 23/97.

3.9.2.2 - Licença de Instalação

A Licença de Instalação (LI) é concedida após análise e aprovação dos projetos executivos que especificam os dispositivos de controle ambiental e das medidas compensatórias, de acordo com o tipo, porte, características e potencial poluidor da atividade. Tais projetos executivos compõem o documento denominado de Plano de Controle Ambiental (PCA). Em termos práticos, o PCA, que possui os projetos de mitigação dos impactos ambientais, identificados na elaboração do EIA/RIMA, subsidia a Licença de Instalação do empreendimento, exercendo, dessa forma, importante papel decisório no processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

A Licença de Instalação autoriza o início da implantação do empreendimento ou sua ampliação, permitindo a implantação do canteiro de obras, abertura de vias, movimentação de terra, construção de galpões, edificações e instalações de equipamentos. Na concessão da Licença de Instalação são especificadas as obrigações do empreendedor no que se refere às medidas mitigadoras de impactos ambientais, exigindo-se o emprego da melhor tecnologia disponível para prevenir a poluição.

Para formalização do processo de Licença de Instalação são exigidos dos proponentes do projeto os seguintes documentos pela FEAM:

- I) requerimento da licença pelo empreendedor;
- II) Plano de Controle Ambiental (PCA), elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;

III) certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;

IV) comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas COPAM nº 01/90 e nº 15/90;

V) cópia da publicação da concessão da Licença Prévia e do pedido de Licença de Instalação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 13/95;

O prazo de validade da Licença de Instalação corresponde ao estabelecido pelo programa de implantação do empreendimento, não podendo ser superior a 6 anos. O prazo de validade da LI pode ser prorrogado por 2 anos, desde que não seja ultrapassado o limite máximo de 6 anos.

3.9.2.3 - Licença de Operação

Licença de Operação (LO) é a licença que autoriza, após verificações necessárias, o início da atividade e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e Instalação. É nesta fase que se verifica o efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, como as medidas de controle ambiental e as condicionantes determinadas para a operação.

A LO deve ser requerida quando o novo empreendimento (ou sua ampliação) está instalado e prestes a entrar em operação (no caso de licenciamento preventivo) ou já estiver operando (no caso de licenciamento corretivo).

Para formalização do processo de Licença de Operação (LO), a FEAM exige os seguintes documentos:

I) requerimento da licença pelo empreendedor;

II) certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;

III) comprovante do recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas do COPAM nº 01/90 e nº 15/96;

IV) cópias das publicações da concessão da Licença Instalação e do pedido de Licença de Operação em periódico regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 13/95.

Para os empreendimentos em operação que não passaram pelo processo de licenciamento ambiental, a formalização do processo requer a apresentação conjunta dos documentos, estudos e projetos previstos para as fases de Licença Prévia; Licença de Instalação e Licença de Operação.

O prazo de validade da Licença de Operação (LO) é de, no mínimo, 4 anos e, no máximo, 8 anos, em função da classificação do empreendimento, segundo o porte e o potencial poluidor, estabelecida pela Deliberação Normativa COPAM nº 01/90.

3.10 - O LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO

Como foi visto, a Resolução CONAMA 001/86, em seu Artigo 2º, apresenta, de forma exemplificativa, uma lista de empreendimentos que dependem da apresentação e aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de seu respectivo relatório conclusivo - o RIMA, para o licenciamento ambiental. Registra o Artigo 2º (Inciso IX) que as atividades de extração mineral estão dentre aquelas que dependem da elaboração do EIA e do RIMA.

A Resolução 237/97, que trata da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, em seu anexo I, apresenta uma extensa lista de atividades e/ou empreendimentos sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, que, conforme seu potencial de degradação ambiental, dependerá de Prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA) - Artigo 3º, incluindo dentre elas as atividades de extração e tratamento de minerais⁵¹ e a indústria de produtos de minerais não-metálicos.

Assim, fica a cargo do órgão ambiental definir os estudos ambientais necessários ao respectivo processo de licenciamento para os empreendimentos que não têm potencialidades de causar significativa degradação do meio ambiente. Afirma-se que, com essa proposição, a Resolução CONAMA 237/97 quis, de vez por todas, eliminar as diferentes interpretações que eram dadas ao Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86, determinando, desta forma, que poderão ser utilizados outros instrumentos de licenciamento ambiental que não o EIA/RIMA, desde que o órgão ambiental verifique que o empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação ambiental.

Verifica-se, entretanto, que o licenciamento ambiental específico para as atividades de mineração foi regulamentado pela Resolução CONAMA 009/90 e Resolução 010/90, ambas de 6 de dezembro de 1990, publicadas no DOU de 28 de dezembro de 1990. A Resolução CONAMA 009/90 estabelece os procedimentos para o licenciamento de atividades de extração mineral, enquanto a Resolução CONAMA 010/90 diferencia o procedimento de licenciamento para empreendimentos que se ocupam da extração de minerais da classe II.

⁵¹ Para a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998 (Artigo 55º), é considerado crime ambiental executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a licença obtida.

Dentro das normas e procedimentos de licenciamento ambiental para o setor mineral, o IBRAM (1992) apresenta o seguinte destaque: “O empreendimento cujo objetivo é a exploração (produção e comercialização) de minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, sujeitos ao regime de concessão, deve apresentar o EIA e seu respectivo RIMA, acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico da jazida (PAE), na fase de Licença Prévia (LP), que é simultânea à fase de Requerimento de Concessão de Lavra ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). A fase de exploração, ou seja, de pesquisa prévia/prospecção, não está sujeita ao licenciamento ambiental, com exceção da pesquisa que fizer uso de Guia de Utilização⁵² com produção de minério”.

Ainda dentro do processo de licenciamento de empreendimentos minerais o IBRAM (1992) registra que a concessão de Portaria de Lavra, pelo DNPM, para uma jazida, está condicionada à obtenção da Licença de Instalação (LI) do projeto, que é dada com a aprovação do EIA/RIMA, quando são identificados os impactos positivos e negativos do empreendimento e apresentadas, por meio do Plano de Controle Ambiental (PCA), as propostas de mitigação e compensação dos impactos ambientais negativos do empreendimento.

O PCA deve apresentar em detalhes, na forma de projetos executivos, os mecanismos de controle, monitoramento e reabilitação a serem empregados, sempre de acordo com as proposições do EIA/RIMA aprovado (BRASIL, 1997). Ainda, segundo BRASIL (1997), nesta etapa de licenciamento não pode haver modificações substanciais naquilo que ficou estabelecido na etapa anterior, sob o risco de retorno ao início do processo.

Para a concessão da LI os projetos devem apresentar exequibilidade em termos técnicos e econômicos e, principalmente, devem atingir as metas conceituais definidas anteriormente. É função do PCA, segundo CASSIANO (1996) e JESUÉ (1997), orientar o programa de gerenciamento ambiental a ser implementado ao longo da vida do empreendimento.

Após a obtenção da Portaria de Lavra e a implantação dos projetos constantes do PCA, aprovados na concessão da Licença de Instalação (LI), o empreendedor deverá requerer a Licença de Operação (LO).

⁵² Guia de Utilização é uma autorização expedida pelo DNPM, que permite a extração de uma certa quantidade do mineral durante a pesquisa, visando a realização de testes piloto, ou mesmo venda para testes de mercado (BRASIL, 1997). Segundo FREIRE (1998), a Guia de Utilização está prevista no Artigo 22 § 2º do Código de Mineração onde o tratamento do assunto dá-se da seguinte forma: “É admitida, em caráter excepcional, a extração de substâncias minerais em área titulada, antes da outorga da concessão de lavra, mediante prévia autorização do DNPM, observada a legislação ambiental pertinente”. Neste caso, segundo DIAS (1996), o documento técnico previsto é o plano de pesquisa mineral, incluindo a avaliação dos impactos ambientais e medidas mitigadoras. Entretanto, para a autora citada, essa prática tornou-se uma forma muito comum de regularização parcial de empreendimentos minerais, permitindo, de certa maneira, interferências significativas no meio ambiente durante a extração mineral definida pela Guia de Utilização. A licença ambiental neste caso é a Licença de Operação para pesquisa e é restrita aos volumes definidos pela Guia de Utilização (BRASIL, 1997).

A seguir, no quadro 3, são apresentadas resumidamente, segundo a resolução CONAMA 009/90, as etapas e os documentos necessários para a condução do licenciamento ambiental de um empreendimento de exploração de substâncias minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII, e IX.

QUADRO 3 - Etapas e documentos exigidos para o licenciamento ambiental de um empreendimento de exploração de substâncias minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, segundo a Resolução CONAMA 09, de 06 de dezembro de 1990.

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia-LP (Fase de planejamento e viabilidade do empreendimento).	1 - Requerimento da LP. 2 - Cópia de publicação do pedido da LP. 3 - Certidão da Prefeitura Municipal (atestando que o empreendimento atende as normas administrativas do município). 4 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), conforme resolução CONAMA 001/86.
Licença de Instalação-LI (Fase de desenvolvimento da mina, de instalação do complexo minerário, inclusive a usina, e implantação dos projetos de controle ambiental).	1 - Requerimento da LI. 2 - Cópia da publicação do pedido da LI. 3 - Cópia da publicação da concessão da LP. 4 - Cópia da comunicação do DNPM julgando satisfatório o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE). 5 - Plano de Controle Ambiental (PCA). 6 - Licença para desmate expedida pelo órgão ambiental competente, quando for o caso.
Licença de Operação-LO (Fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental).	1 - Requerimento da LO. 2 - Cópia de publicação do pedido de LO. 3 - Cópia da publicação da concessão da LI. 4 - Cópia autenticada da Portaria de Lavra.

Fonte: Resolução CONAMA 09, de 06 de dezembro de 1990.

Os empreendimentos minerais que se dedicam a atividades de exploração de minerais da classe II também devem passar pelo processo de licenciamento ambiental. A Resolução CONAMA 10/90 define que, a critério do órgão ambiental, o empreendimento poderá ser dispensado da apresentação do EIA/RIMA. Nessa hipótese, o empreendedor deverá apresentar um Relatório de Controle Ambiental (RCA), de acordo com as diretrizes do órgão ambiental.

A seguir, no quadro 4, são apresentadas resumidamente, segundo a Resolução CONAMA 10/90, as etapas e documentos necessários para o licenciamento dos empreendimentos minerais que se ocupam da exploração de substâncias minerais da classe II.

QUADRO 4 - Etapas e documentos exigidos para o licenciamento ambiental de um empreendimento de exploração de substâncias minerais da classe II, segundo a Resolução CONAMA 10, de 6 de dezembro de 1990.

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia (LP)	1 - Requerimento de Licença Prévia. 2 - Cópia da publicação do pedido de LP. 3 - Apresentação do EIA/RIMA ou Relatório de Controle Ambiental (RCA).
Licença de Instalação (LI)	1 - Requerimento de Licença de Instalação. 2 - Cópia da publicação da LP. 3 - Cópia de autorização de desmatamento, expedida pelo IBAMA. 4 - Licença da Prefeitura Municipal 5 - Plano de Controle Ambiental (PCA). 6 - Cópia da publicação do pedido da LI.
Licença de Operação (LO)	1 - Requerimento de Licença de Operação. 2 - Cópia da publicação da LI. 3 - Cópia da publicação do pedido da LO. 4 - Cópia do Registro de Licenciamento.*

* Para obter o registro de licenciamento (Classe II), o empreendedor deve apresentar a Licença de Instalação
 Fonte: IBRAM (1992).

- O licenciamento ambiental das atividades de mineração em Minas Gerais

O licenciamento das atividades minerárias em Minas Gerais deve obedecer às Deliberações Normativas COPAM n.º 03 e n.º 04, ambas de 20 de dezembro de 1990. Observando as referidas Deliberações do COPAM e as resoluções CONAMA 09/90 e 10/90, constata-se que são usados termos semelhantes e que as mesmas foram regulamentadas em datas muito próximas.

No quadro 5, a seguir, é apresentado o anexo da Deliberação Normativa COPAM n.º 03, de 20 de dezembro de 1990, que define os tipos de licenças e os documentos necessários para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral da classe II em Minas Gerais.

QUADRO 5 - Tipos de licenças e documentos necessários para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral da classe II no Estado de Minas Gerais, segundo a deliberação Normativa COPAM nº 03, de 20 de dezembro de 1990.

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia-LP (Fase de planejamento e viabilidade do empreendimento).	1 - Requerimento da LP. 2 - Cópia da publicação do pedido da LP. 3 - Cópia da Licença Específica. 4 - Estudos de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA ou Relatório de Controle Ambiental-RCA.
Licença de Instalação-LI (Fase de desenvolvimento da mina, de instalação do complexo minerário, inclusive a usina, quando for o caso, e implantação dos projetos de controle ambiental).	1 - Requerimento da LI. 2 - Cópia da publicação do pedido de LI. 3 - Cópia da publicação da concessão de LP. 4 - Plano de Controle Ambiental. 5 - Cópia da licença para desmate exercida pelo órgão competente, quando for o caso. 6 - Cópia da autorização para derivação de águas públicas, quando for o caso.
Licença de Operação-LO (Fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental).	1 - Requerimento da LO. 2 - Cópia da publicação do pedido de LO. 3 - Cópia da publicação da concessão de LI. 4 - Cópia do Registro de Licença Específica.
Licença de Operação-LO* (Fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental).	1 - Requerimento de LO. 2 - Cópia da publicação do pedido de LO. 3 - Cópia de Licença Específica. 4 - Cópia do registro da Licença Específica ou Comprovação de disponibilidade da área junto ao DNPM. 5 - Relatório de Controle Ambiental. 6 - Plano de Controle Ambiental. 7 - Licença para desmate expedida pelo órgão competente, quando for o caso. 8 - Cópia da autorização para derivação de águas públicas, quando for o caso.

* Redação dada pela Deliberação Normativa COPAM nº1, de 2 de setembro de 1991, publicado no Minas Gerais de 7 de setembro de 1991.

Fonte: Minas Gerais (1990b)

Segundo a referida deliberação normativa (Artigo 3º), o empreendimento, em função da sua natureza, localização, porte e demais peculiaridades, poderá ser dispensado do EIA/RIMA. Porém, nessa hipótese, o empreendedor deverá apresentar um Relatório de Controle Ambiental-RCA.

O PCA deverá contemplar os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados na fase de Licença Prévia e, após a análise e aprovação do PCA, será expedida a Licença de Instalação. Dentro desse processo, após a implantação dos projetos constantes do PCA, aprovados na oportunidade da concessão da Licença de Instalação, o COPAM decidirá sobre a Licença de Operação solicitada pelo empreendedor (MINAS GERAIS, 1990b).

Segundo a Deliberação COPAM n. 03, de 2 de novembro de 1991, o licenciamento e a fiscalização ambiental de atividades de extração de areias e cascalhos, de uso imediato na construção civil, cuja produção mensal não exceda a 2000 metros cúbicos, e de extração de argilas, empregadas na fabricação de cerâmica vermelha, cuja produção mensal não exceda a 700 toneladas, serão conduzidos pelo município de localização da jazida, atuando supletivamente o órgão estadual de controle ambiental.

Para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, são necessários os seguintes documentos segundo a Deliberação Normativa COPAM n.º 04 , de 20 de dezembro de 1990. As etapas e os documentos necessários ao referido licenciamento estão apresentados no Quadro 6, a seguir.

QUADRO 6 - Tipos de licenças e documentos necessários para o licenciamento ambiental de atividades de extração mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX no Estado de Minas Gerais, segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 04, de 20 de dezembro de 1990.

TIPOS DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia - LP (Fase de planejamento e viabilidade do empreendimento).	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Requerimento da LP. 2 - Cópia da publicação do pedido da LP. 3 - Certidão da Prefeitura Municipal. 4 - Estudo de Impacto Ambiental.(EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).
Licença de Instalação - LI (Fase de desenvolvimento da mina, de instalação do complexo minerário, inclusive a usina e implantação de projetos de controle ambiental).	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Requerimento da LI. 2 - Cópia da publicação do pedido da LI. 3 - Cópia da publicação da concessão da LP. 4 - Cópia da comunicação do DNPM julgando satisfatório o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico). 5 - Plano de Controle Ambiental. 6 - Licença para desmate expedida pelo órgão competente, quando for o caso. 7 - Cópia da autorização para derivação de águas públicas, quando for o caso.
Licença de Operação-LO (Fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental).	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Requerimento da LO. 2 - Cópia da publicação do pedido de LO. 3 - Cópia da publicação da concessão da LI. 4 - Cópia autenticada da Portaria de Lavra.
Licença de Operação (LO) (Fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento de sistemas de controle ambiental).*	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Requerimento da LO. 2 - Cópia da publicação do pedido de LO. 3 - Certidão da Prefeitura Municipal. 4 - Cópia da portaria de lavra ou comunicação do DNPM julgando satisfatório o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico). 5 - Relatório de Controle Ambiental. 6 - Plano de Controle Ambiental. 7 - Licença para desmate expedida pelo órgão competente, quando for o caso. 8 - Cópia da autorização para derivação de águas públicas, quando for o caso.

* Redação alterada pela Deliberação Normativa COPAM nº 1, de 2 de setembro de 1991, publicada no Minas Gerais de 7/9/91.

Fonte: Minas Gerais (1990c)

3.11 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E O GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO.

Observando o gerenciamento ambiental sob o foco empresarial (o gerenciamento ambiental pode ser também definido dentro de políticas governamentais ou públicas), tem-se que os instrumentos e as alternativas gerenciais são definidos, principalmente em função das políticas governamentais para a proteção do meio ambiente, das demandas e pressões da opinião pública, da comunidade próxima, de consumidores e das condições do mercado (SÁNCHEZ, 1994).

Para o referido autor, há uma grande variedade de definições de gerenciamento ambiental empresarial assim como de enfoques dados pela indústria a essa atividade. Dentre elas, aquela que abriga alguns conceitos de sustentabilidade ambiental, como afirma CASSIANO (1996), é a formulada por SÁNCHEZ (1991), que o define como *“um conjunto de operações técnicas e atividades gerenciais que visa assegurar que um empreendimento opere dentro dos padrões legais ambientais exigidos, minimize seus impactos ambientais e atenda a outros objetivos empresariais, como manter um bom relacionamento com a comunidade”*.

Para o IBRAM (1992), uma das prioridades do gerenciamento de operações mineiras é o trato das questões ambientais, sendo que essas devem ir além do cumprimento da legislação ambiental e garantir que as condições de higiene e segurança fiquem dentro dos padrões estabelecidos. Para isso, as empresas de mineração devem ainda, segundo o referido instituto, definir suas políticas para a área ambiental e utilizar instrumentos de gestão, estando dentre os citados a avaliação de impacto ambiental.

Segundo o IPT (1996), dentro do processo de AIA, o EIA é considerado como uma ferramenta disponível para o gerenciamento das questões ambientais, enquanto MUNRO et al. (1986) a classificam como ferramenta útil para o gerenciamento ambiental na fase de desenvolvimento do projeto. Para CANTER (1984 e 1985), no entanto, tal instrumento gerencial oferecerá melhores resultados se as predições de impacto conduzidas pelo EIA, tiverem maior precisão.

As principais alterações ambientais causadas pela mineração ocorrem desde os estágios iniciais da pesquisa mineral e da operação e aumentam progressivamente com o desenvolvimento do empreendimento, podendo apresentar, por vezes, impactos residuais e persistentes muitos anos após o fechamento da mina. Destes, o caso mais sério é a geração de drenagens ácidas provocadas por minas, depósitos de rejeitos e estéreis de minerais sulfetados, que, entretanto, não são muito comuns no Brasil.

Os impactos ambientais provocados pela mineração são amplamente apontados pela literatura (CASSIANO, 1996; CAVALCANTI, 1996; IBRAM, 1987; IBRAM, 1992; IPT, 1992;

ITGE, 1989; MASCARENHAS, 1992; PRADO FILHO, 1989; REPPETO & KAREZ, 1995; SENGUPTA, 1993; etc.), porém, segundo CAVALCANTI (1996), a enumeração generalizada dos impactos ambientais da mineração não é uma tarefa simples de ser conduzida, tendo em vista serem a extensão e qualidade dos impactos muito diversas e dependentes das características físico-químicas dos depósitos minerais, do tamanho da jazida, do tipo de processamento mineral adotado e do ambiente (natural e econômico) onde se desenvolve a atividade mineraria. Assim, observa-se que cada projeto de mineração implica impactos ambientais particulares.

De maneira geral, os impactos ambientais da mineração podem ser resumidos em: supressão e prejuízos em áreas de vegetação; ocupação de terras férteis; reconfiguração de superfícies topográficas; alteração da paisagem; indução e aceleração de processos erosivos; indução de movimentos de massa; modificação de cursos de água; aumento da turbidez e da quantidade de sólidos em suspensão em corpos hídricos receptores; assoreamento e contaminação por produtos químicos dos corpos hídricos; interferência no lençol freático com rebaixamento ou elevação do nível de base local; mudanças na dinâmica e movimentação de águas subterrâneas; inundações por construção e operação de barragens de rejeitos; aumento da emissão de gases e partículas em suspensão no ar; aumento do nível de ruídos; lançamento de fragmentos rochosos à distância; propagação de ondas e vibrações; afugentamento de espécies da fauna; contaminação, degradação e eliminação da camada superficial do solo; alteração de habitats e de ecossistemas aquáticos e terrestres; destruição, afloramento e soterramento de sítios arqueológicos; incômodo ambiental, etc.

Os impactos ambientais podem ser positivos diretos (geração de empregos, pagamento de royalties, geração de receitas tributárias, aumento na oferta de bens de consumo, etc.); negativos diretos ou primários (emissão de poluentes, degradação de habitats e alterações em ecossistemas, danos à saúde, contaminação de aquíferos, incômodo ambiental, modificações na paisagem, etc.); indiretos e secundários (alterações da dinâmica populacional nas áreas de influência do empreendimento, demanda de infra-estrutura, alterações no valor da terra, alterações no uso do solo, alteração na oferta de água, efeitos sobre a vegetação, efeitos sobre a economia local, etc.). Outras classificações dos impactos da mineração incluem o prazo e a duração do impacto (curto, médio e longo), sua reversibilidade, área de abrangência, etc.

Como já citado em capítulos anteriores, a Avaliação de Impacto Ambiental é um dos instrumentos de gerenciamento ambiental mais conhecidos de empresas de mineração. Isso se deve, como foi visto, à exigência legal da obtenção do licenciamento ambiental para aqueles tipos de empreendimentos. Essa situação tem levado, muitas vezes, o empreendedor a ter uma visão de que os estudos ambientais (ligados à AIA) representam, além de um empecilho legal, um atestado de conformidade ambiental ou mais um investimento dispendioso (CASSIANO,

1996).

Como afirmam CASSIANO (1996), PARIZOTTO (1995) e SÁNCHEZ (1994), a AIA é um instrumento que deve ser utilizado na gestão ambiental de um empreendimento mineiro por toda sua vida útil, já que o mesmo estabelece um quadro gerencial e de medidas de ordem técnica que minimizam os impactos negativos e potencializam os positivos. No entanto, segundo SÁNCHEZ (1993) e LIMA et al. (1995), o papel da AIA para fins de gerenciamento ambiental é ainda muito pouco desenvolvido no Brasil.

De maneira prática na AIA, é o Plano de Controle Ambiental (PCA) que adquire funções executivas no controle das ações gerenciais no que se refere à adoção das medidas mitigadoras e compensatórias e na condução do monitoramento ambiental. Entretanto tal instrumento gerencial também deve possuir característica dinâmica, não devendo ser visto como um plano fechado, principalmente quando se trata de empreendimentos do setor mineral. Concordando com o exposto, JESUÉ (1997) afirma ser a função básica do PCA a de implantação e execução do programa de gerenciamento ambiental do empreendimento ao longo de sua implantação e operação.

A esse respeito, verifica-se que o próprio roteiro para elaboração de PCA fornecido pela FEAM, em relação ao monitoramento ambiental (para efluentes líquidos) apresenta que: “a área técnica da FEAM, poderá a seu critério, consideradas as particularidades do empreendimento e sua localização, estipular frequências específicas para amostragens e análises, seja dos efluentes líquidos seja do corpo receptor”. Esses registros demonstram claramente que o PCA, mesmo sendo considerado um instrumento de execução técnica, deve ser flexível, como afirma CASSIANO (1996), tendo como referência principal a performance ambiental do empreendimento, verificada segundo os resultados dos programas de controle ambiental do empreendimento.

A respeito do gerenciamento ambiental na mineração, cita-se o trabalho de BITAR (1997), que, investigando empresas minerais da Região Metropolitana de São Paulo, observou que nenhuma das empresas estudadas apresentava um sistema de gerenciamento ambiental implementado e tampouco havia aproximação daquelas empresas com vistas na certificação ambiental (ISO 14000). No entanto o autor verificou que algumas minas já apresentavam programas ambientais que poderiam evoluir para a formulação de algum sistema de gerenciamento normalizado. Deve-se frisar, a esse respeito, que o referido autor não faz nenhuma referência aos instrumentos de gerenciamento ambiental efetivamente observados e então utilizados por aquelas mineradoras.

Em outro trabalho, PARIZOTTO (1995) observou, em um grupo de empresas minerais estudadas, vários tipos de ordenamentos administrativo-organizacionais utilizados para a tratar da questão ambiental, sendo que, para o autor, nenhum deles conseguiu ainda se impor e individualizar um padrão organizacional para a atividade/função que cuida da variável ambiental na empresa. Dos instrumentos conhecidos, PARIZOTTO (1995) cita que o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e o Programa de Monitoramento são os mais utilizados pelas empresas pesquisadas.

3.12 - AUDITORIA AMBIENTAL NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Segundo o IPT (1996), a auditoria ambiental começou a ser conduzida na indústria norte-americana no final da década de setenta como decorrência da conscientização da sociedade, que passou a acionar o Poder Legislativo e o Judiciário, exigindo leis e denunciando judicialmente as indústrias que, de alguma forma, prejudicavam o meio ambiente. Assim, verifica-se, como registra SÁNCHEZ (2000b), as auditorias ambientais surgiram voluntariamente nas indústrias já implantadas, como forma de evitar os elevados custos das multas e das ações judiciais, a deterioração da imagem pública e os custos de adequação às exigências legais de ordem ambiental que, de certa forma, ameaçavam o desempenho financeiro empresarial.

Em 1985, com a publicação da “Environmental Auditing Policy Statement”, a Agência Ambiental do Estados Unidos (EPA-Environmental Protection Agency) recomendou o uso voluntário e apresentou as diretrizes para a implementação das auditorias ambientais. Mais recentemente, a partir da publicação das normas ISO 14000, em 1996, as auditorias ambientais tiveram um significativo impulso (SÁNCHEZ, 2000b). Atualmente, segundo SÃO PAULO (1998), tal instrumento gerencial é reconhecido em todo o mundo como sendo ferramenta básica para aferição de qualquer sistema de gestão ambiental.

Baseada na auditoria contábil, elemento integrante de sistema de gerenciamento empresarial, a auditoria ambiental difundiu-se rapidamente, contribuindo, inclusive, para despertar uma visão pró-ativa em relação à questão ambiental e, que acabou sendo incorporada à função gerencial global de algumas empresas (BARATA, 1995). Portanto, a auditoria ambiental não deve ser considerada um fim em si mesmo, mas deve servir para facilitar o controle do gerenciamento das práticas ambientais adotadas por dado empreendimento (EPA, 1995b).

Ao lado da Avaliação de Impacto Ambiental, a auditoria ambiental tornou-se uma das ferramentas de gerenciamento ambiental mais utilizadas pelos setores industriais, e atualmente seu uso é voluntário nos Estados Unidos, Canadá e Europa (CAVALCANTI, 1996).

Ao contrário, no Brasil, mais recentemente, foram aprovadas leis estaduais e municipais relativas ao assunto e esteve em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 3160⁵³, de 26 de agosto de 1992, que torna compulsória a aplicação da auditoria ambiental para alguns setores produtivos (BARATA, 1995; IPT, 1996; PARIZOTTO, 1995; SILVA, 1996).

Diversos são os autores, empresas e organismos internacionais que formularam uma definição para auditoria ambiental, sendo que, para PINTO (1994), não existe uma definição aceita universalmente para essa ferramenta de gerenciamento ambiental. SILVA (1996) cita, em sua tese de mestrado, doze definições mais usuais, mostrando que, dentre elas, a mais divulgada e a mais abrangente, como afirma PARIZOTTO (1995), é a da Comunidade Comum Européia (CCE), que a define como ***“uma ferramenta de gerenciamento, composta de avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva, que avalia a eficácia ambiental da organização, de sistemas de gerenciamento e de equipamentos com vistas a:***

- a) facilitar, à gerência, o controle das práticas de gestão;***
- b) avaliar a adequação das políticas da empresa em relação ao cumprimento das disposições regulamentares em vigor”.***

Essa definição primeiramente foi publicada pela Câmara Internacional do Comércio (ICC), em 1986, e é adotada por organizações governamentais e não-governamentais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Greenpeace, Worldwide Fund for Nature (PINTO, 1994).

Cabe frisar, como afirma BARATA (1995), que a literatura apresenta várias classificações de auditoria ambiental, sendo cada uma delas construída de acordo com os objetivos a que se destinam. PINTO (1994) lista doze tipos diferentes de auditorias ambientais.

Para BISSET & TOMLINSON (1988), a auditoria tem sido usada cada vez mais para descrever o processo de comparação entre os impactos previstos num EIA e aqueles que, de fato, ocorrem após a implementação do projeto, buscando com isso avaliar se a tarefa de previsão de impactos de projetos funcionou de maneira satisfatória. Para WATHERN (1988), entretanto, o sucesso de uma auditoria com esse enfoque paradoxalmente, depende de como a avaliação dos impactos ambientais foi originalmente conduzida.

AGRA FILHO (1991) afirma, sobre esse tema, que a auditoria pode, além de averiguar a eficácia dos métodos de predição de impactos utilizados na elaboração do EIA, avaliar a efetividade das práticas de gerenciamento ambiental conduzidas no empreendimento.

Do mesmo modo, RONZA (1998) afirma que tais auditorias se prestam para testar o rigor técnico-científico das previsões dos impactos bem como para verificar a eficácia das medidas de gestão ambiental implementadas por um dado empreendimento. MACHADO (2000), na

⁵³ Em consulta à Câmara dos Deputados, por meio de “e-mail”, em 17 de janeiro de 2000, verificou-se que o referido projeto de Lei foi arquivado definitivamente em 02 de fevereiro de 1999, nos termos do Artigo 105º do Regimento Interno daquela Casa.

mesma direção, sustenta que esses instrumentos podem verificar (*a posteriori*) se as condições do licenciamento ambiental estão sendo cumpridas e se as medidas de controle ambiental adotadas pelo empreendedor estão sendo eficazes.

MUNRO et al. (1986) acrescentam que tais ferramentas oferecem conhecimento nos seguintes pontos: a precisão do EIA na predição das conseqüências ambientais, a eficácia dos procedimentos recomendados para a mitigação dos efeitos adversos do projeto, a utilidade do regime e técnicas recomendadas para o monitoramento e a fiscalização e, a efetividade do procedimento de gerenciamento ambiental. SÁNCHEZ (1993), por sua vez, sustenta que a auditoria é fundamental para o próprio aprimoramento do processo de AIA.

Para CANTER (1985), a auditoria é considerada importante atividade dentro da AIA, podendo ser conduzida em todas as etapas do processo. Segundo o referido autor, destacam-se, em uma análise pós-projeto, a auditoria de Estudo de Impacto Ambiental, a auditoria de implementação, a auditoria de performance e a auditoria de predição de impacto.

Segundo BRAILE (1992), o Comitê Econômico Europeu das Nações Unidas (UNECE) definiu quatro tipos de auditorias numa análise pós-projeto, como forma de avaliar a exatidão dos Estudos de Impacto Ambiental, contribuindo, como afirmam BAILEY et al. (1992), SILVA (1996) e SADLER (1996), para futuras avaliações, bem como para melhorar técnica e metodologicamente as avaliações ambientais e, ainda, conforme BISSET (1985), identificar as melhores técnicas preditivas e sugerir formas de aprimoramento na prática da Avaliação de Impacto Ambiental.

De acordo com BRAILE (1992) e SILVA (1996) esses tipos de auditorias são:

- **Auditoria de Implementação** (Implementation Audit) - visa a garantir a implementação das medidas mitigadoras recomendadas pelo Estudo de Impacto Ambiental e a adequação daquelas aos padrões de emissão de poluição estabelecidos.
- **Auditoria de Desempenho** (Performance Audit) - visa a verificar, na empresa, os procedimentos gerenciais estabelecidos, frente ao controle dos principais impactos ambientais previstos. CANTER (1985) afirma que este tipo de auditoria pode ser visto como uma extensão do processo de Avaliação de Impacto Ambiental.
- **Auditoria dos Impactos do Projeto** (Project Impact Audit) - identifica as alterações ambientais ocorridas após a fase de construção do projeto. O objetivo é fornecer informações para futuras avaliações de impactos ambientais.
- **Auditoria de Previsão de Impactos** (Impact Prediction Audit) - ajuda a avaliar a performance dos impactos, ao comparar os atuais com aqueles previstos no EIA. Serve também para avaliar a precisão e a utilidade das técnicas de identificação e a previsão de impactos conduzida na Avaliação de Impacto Ambiental (CANTER, 1984).

Para se conduzir uma auditoria de predição de impactos, é necessário que se conduza o monitoramento ambiental daqueles impactos identificados (previstos) na elaboração da avaliação

dos impactos do projeto, uma vez que somente com os dados do monitoramento é que se pode identificar a presença/ausência de impactos particulares. Neste caso, o resultado do monitoramento serve para checar ou testar a precisão das predições de impacto ambiental conduzidas numa AIA de determinado projeto (BISSET, 1985).

SILVA (1996), sobre o referido tema, argumenta que, para se ter uma implementação satisfatória da auditoria, dois requisitos devem ser atendidos: os estudos ambientais devem incluir explicitamente predições que possam ser testadas estatisticamente e os programas de monitoramento fornecer informações suficientemente sistematizadas. Além disso, segundo a mesma autora, todo o processo de elaboração do EIA deve ser executado prevendo a possibilidade de realização de tais atividades. SADLER (1996), na mesma direção, afirma que, para esses fins, o monitoramento deve ser conduzido com base científica.

Segundo adaptação do IPT (1996), tendo como base CANTER (1984), a auditoria baseada no processo de Avaliação de Impactos Ambientais (relacionada especificamente ao EIA) pode averiguar:

- a) se as medidas de mitigação e monitoramento previstas foram adotadas;
- b) se as medidas adotadas têm desempenho satisfatório;
- c) se e como os impactos ocorreram;
- d) se ocorreram impactos que não estavam previstos.

Caso uma empresa não tenha possibilidade, de em médio prazo, instalar um sistema de auditoria ambiental, a mesma poderá ser auditada com base em documentos utilizados no licenciamento ambiental (IPT, 1996). Sendo assim, a auditoria passa a ser uma ferramenta do próprio processo de AIA, cobrindo, como afirma SADLER (1996), todo o ciclo de vida de um projeto (planejamento, implantação, operação e desativação).

Cabe frisar, no entanto, como citado por BAILEY et al. (1992) e MUNRO et al. (1986), que, devido à grande variedade de auditorias relacionadas à Avaliação de Impacto Ambiental, não existe ainda uma metodologia estabelecida para o desenvolvimento de tais trabalhos. MUNRO et al. (1986) sugerem as seguintes fases para uma atividade como esta:

- revisão do EIA para identificar: as predições ou previsões ou efeitos ou impactos que são verificáveis; as recomendações das medidas de mitigação; as recomendações para o monitoramento; as evidências dos procedimentos administrativos e relações institucionais que envolvem o processo de avaliação de impactos;
- exame de registros de monitoramento, de inspeção e de suas análises;
- exame de registros relevantes para as medidas de mitigação;
- consulta a publicações e registros sobre projetos similares;
- realização de entrevistas com pessoas envolvidas no projeto, monitoramento, etc;

- coleta e análise de dados;
- elaboração do relatório.

Enfim, considerando os aspectos da eficácia da AIA, SADLER (1996)⁵⁴, apud Rodrigues (1998), apresenta, que, o acompanhamento, após a implementação do projeto, seja conduzido mediante quatro procedimentos essenciais:

1. inspeção para assegurar que as recomendações contidas na AIA estão sendo acatadas e implementadas;
2. monitoramento de efeitos para determinar se os impactos ocorreram como o previsto;
3. manejo dos impactos para corrigir problemas não antecipados;
4. auditoria de impactos e avaliação do processo, com finalidade de aprender com a experiência, disseminar a informação e frear a reinvenção do AIA.

Segundo afirmam SADLER (1996), SÁNCHEZ (1993), SILVA (1996) e WILSON (1998), acredita-se, como já foi visto, que os resultados das auditorias poderão ser essenciais ao aprimoramento dos EIAs, no gerenciamento ambiental, e, ainda, segundo CANTER (1985), no melhor desenvolvimento das técnicas de predição de impactos.

Complementando: para AGRA FILHO (1991), MALHEIROS (1995) e SILVA (1996), por meio das auditorias do processo AIA poderia ser realizada a avaliação **ex-post** dos projetos, possibilitando, com isso, verificar sua eficácia.

A figura 2, a seguir, mostra como a auditoria pode ser usada para melhorar o processo de AIA.

- Algumas experiências de auditorias em Avaliação de Impacto Ambiental

BISSET (1985) considera que as auditorias devem fazer parte do processo de AIA, como um prolongamento, uma vez que a detecção de impactos danosos pode estimular a alteração das medidas de mitigação de impactos, por meio de mudanças no projeto ou na própria operação do empreendimento. O autor afirma, entretanto, que é muito difícil, quase impossível, empreender uma auditoria abrangente de um projeto e de sua avaliação de impacto ambiental, a menos que ela tenha sido objeto de atenção durante todas as fases da AIA, inclusive na implementação do plano de monitoramento. Assim, selecionar projetos em operação, com o objetivo de auditar impactos e compará-los com as predições feitas no EIA, dificilmente pode garantir bons resultados.

MUNRO et al. (1986) mostram que, se não houver disponibilidade de dados de pré-

⁵⁴ SADLER, B. (1996) *Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance*. [S. I.]; Canadian Environmental Assessment Agency; International Association for Impact Assessment. 248p.

FIGURA 2 - Função e posição da auditoria na avaliação de Impacto Ambiental.

Fonte: SADLER⁵⁵ (1989) apud. SILVA (1996)

monitoramento e se no EIA houver imprecisão na identificação e previsão de impactos, será difícil executar uma auditoria, tornando, dessa forma, seus resultados insatisfatórios. KAKONGE (1995), na mesma linha, afirma que os impactos preditos num EIA não são facilmente monitorados e auditados já que normalmente não são identificados de maneira clara.

Vários autores, como BISSET (1985), BUCKLEY (1991a), CANTER (1985), conduziram auditorias com o intuito principal de verificar a precisão da previsão dos impactos ambientais, identificados por ocasião da elaboração de estudos de impacto ambiental, enquanto BAILEY et al. (1992) realizaram uma auditoria mais abrangente envolvendo a previsão de impactos, o licenciamento e o processo de AIA.

BUCKLEY (1991a) constatou que apenas 3% dos relatórios de impacto ambiental e documentos equivalentes, de projetos conduzidos na Austrália, no período de 1974 a 1982, possuíam dados de monitoramento adequados para uma análise da precisão das previsões de impacto. Em seu estudo, o autor verificou que, de 181 previsões de impacto ambiental testadas

⁵⁵ SADLER, B. (1989). *Environmental monitoring and audit: guidelines for post-project analysis of development impact and assessment methodology*. Aberdeen, University of Aberdeen, 47p.

(impacto real/impacto previsto) 131, ou seja, (72%) delas mostraram ser menos severas que as previsões e que 50 (28%) se mostraram maiores do que os impactos preditos. No mesmo trabalho, o autor relata uma série de auditorias de impacto ambiental (auditoria de previsão de impactos) desenvolvidas por vários pesquisadores, observando que um número muito pequeno das predições de impacto ambiental podia ser auditada e que possuía precisão. A esse respeito, BISSET (1985), examinando 791 predições de impacto de 4 projetos no Reino Unido, encontrou que apenas 77 delas podiam ser auditadas e que 57 eram precisas. Para o autor, somente 3,7% e 9,5%, respectivamente, dos impactos previstos para um terminal petrolífero (459 impactos preditos) e para uma usina siderúrgica (220 impactos) puderam ser auditados.

CANTER (1985) analisou auditorias de previsões de impactos ambientais de 9 tipos de projetos (pista de **motocross**, plantas de usinas termelétricas nucleares e a carvão, reservatórios, sistemas de transporte urbano e plantas industriais) conduzidas por diferentes autores, entre 1975 e 1983. Das conclusões obtidas, registra-se que as predições contidas em relatórios de impacto ambiental apresentam dificuldades para serem auditadas devido à ausência de dados de pré e pós-projeto e de informações a respeito das técnicas de predição de impacto e à falta de clareza nas suposições a respeito dos impactos preditos. O autor observou ainda que a exatidão das predições de impacto foi muito variável, verificando que, em alguns casos, os impactos superam as predições enquanto em outros os impactos reais não atingem as predições elaboradas.

Pesquisa de dois estudos de caso conduzidos pela Universidade de Oklahoma, relatados por SILVA (1996), registra que 50% dos impactos previstos em um caso e 33% em outro puderam ser auditados. Segundo a autora, a falta de suporte de dados de monitoramento, a mudança do projeto durante e após a elaboração do EIA e a imprecisão textual das predições de impacto foram as razões para o verificado. BAILEY et al. (1992) da mesma forma, registram que é grande a proporção de predições de impacto que não puderam ser auditadas devido a falta de dados do monitoramento.

A respeito dos dados de monitoramento, CANTER (1984 e 1985) e BAILEY & HOBBS (1990) apresentam que, sem a realização adequada do monitoramento dos impactos preditos por ocasião da elaboração dos estudos ambientais, há dificuldades em se avaliar a precisão das previsões de impacto apresentadas em um EIA.

Outra pesquisa, também relatada por SILVA (1996), desenvolvida pelo Centre for Environment Management and Planning da Universidade de Aberdeen, Escócia e conduzida na análise de quatro estudos de caso, verificou que menos de 25% (entre 4,8% e 25 %) das predições de impactos documentadas puderam ser testadas. A autora cita quatro razões para o observado: a) falta de dados de monitoramento para determinar a validação de um determinado

impacto; b) mudanças nas hipóteses sobre as quais a avaliação de impacto foi baseada, durante a preparação do EIA; c) alterações das condições ambientais com relação às quais muitas predições foram realizadas e d) dificuldade de identificação de muitas predições de impacto pelo fato de terem sido formuladas de forma vaga.

WESTMAN (1985) a respeito das auditorias em AIA, afirma que não é grande o número de trabalhos que avaliam as análises pré e pós-projeto. Para SADLER (1996), nem sempre é prático o procedimento na utilização de dados na comparação de impactos reais do projeto com aqueles preditos, quando se busca uma conclusão estatisticamente válida.

3.13 - PRINCIPAIS PROBLEMAS ASSOCIADOS À AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA) E SUA EFICÁCIA.

Principalmente devido a extensão, complexidade, características e envolvimento aos aspectos institucionais, legais e de procedimento, observa-se enorme lista de problemas que estão associados à eficácia da Avaliação de Impactos Ambientais. Assim, com a finalidade de registrar os principais problemas, são apresentados, a seguir, com base em diversos autores, alguns pontos considerados como mais importantes.

BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCIA (1998) relatam que, apesar de ter sido implementada, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, a AIA não tem apresentado, na maioria deles, a eficácia esperada para o planejamento e para a tomada de decisão.

Os autores citados relatam situações apresentadas por vários pesquisadores a respeito de problemas com a AIA, no Canadá, Brasil, UK, Chile, Filipinas, Taiwan, e pelos próprios autores no México, registrando que as deficiências do processo estão praticamente na predição de impactos, na pobreza de informação a respeito das implicações ecológicas dos projetos, na utilização inadequada das técnicas de avaliação de impactos, na inexistência de interdisciplinaridade, na excessiva burocracia e, em alguns casos, nas interferências políticas e práticas de corrupção.

MALHEIROS (1995), estudando a efetividade da AIA como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente do Brasil, observou que, nos casos considerados, dificilmente o EIA/RIMA atende ao disposto na Resolução CONAMA 001/86, concluindo que é questionável a efetividade da aplicação da AIA tanto nos aspectos legais, quanto técnicos e institucionais.

Com respeito aos aspectos de ordem legal, a autora afirma que é necessário promover a evolução da legislação que regulamenta a AIA, no sentido de que sejam adotados instrumentos

e procedimentos que permitam também a aplicação em políticas, planos e programas que possam provocar impactos ao meio ambiente.

MALHEIROS (1995) aponta que, em relação ao aspecto institucional, há distorções na aplicação de créditos que definem a competência dos órgãos ambientais para proceder ao licenciamento ambiental e na própria condução da AIA, como, por exemplo, descumprimento do Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86, exigência de EIA/RIMA para atividades já em funcionamento, exigência de EIA/RIMA para emissão de licenças posteriores à licença prévia (LP), falhas e a não-elaboração de termos de referência por parte do órgão ambiental.

No que se refere aos aspectos técnicos, a autora citada afirma existirem problemas na elaboração do EIA/RIMA, falhas na revisão/análise daqueles documentos e nos pareceres do órgão ambiental, RIMAs mal elaborados que não refletem as conclusões do EIA, falta de adequação aos dispositivos da Resolução CONAMA 001/86, ausência de estudos para alternativas locais e de projetos, pequena participação da sociedade na discussão dos projetos em audiências públicas e, principalmente, inexistência de análises sobre sua efetividade por parte do órgão ambiental.

Ainda quanto ao aspecto técnico, BURZSTYN (1994) afirma que grande parte desses estudos se concentra na realização de inventários ambientais exaustivos, privilegiando pouco a etapa de identificação e valoração dos impactos. Segundo BRASIL (1995a), as falhas na análise dos impactos de projetos (identificação, previsão da magnitude e interpretação) acontecem devido ao desconhecimento, por parte das equipes que elaboram tais estudos, dos métodos mais adequados de avaliação de impacto ambiental.

Falhas na identificação, previsão e análise de impactos de projetos são esperadas, pois toda e qualquer previsão de impactos, apesar de, em alguns casos, utilizar de informações científicas, acabam apresentando incertezas devido, principalmente, à falta de conhecimento que se tem dos sistemas naturais e sociais onde deverão ser implementados determinados empreendimentos (SÁNCHEZ, 1992a).

Após estudo de revisão de oito EIAs/RIMAs de empreendimentos localizados em áreas de manguezais no Estado de São Paulo, FONSECA (1998) afirma que apenas um documento (relativo a um gasoduto) fazia exposição clara dos aspectos que fundamentaram a previsão dos possíveis impactos e/ou a determinação de suas magnitudes. Em outro estudo, também desenvolvido no Estado de São Paulo, RONZA (1998), da mesma forma, verificou que a identificação e a avaliação da magnitude dos impactos ambientais tratadas nos EIAs de projetos de iniciativa do governo do Estado não foram conduzidas adequadamente. No entanto a autora citada não apresenta detalhes sobre as falhas verificadas.

Também a esse respeito, JESUÉ (1997), tratando de pesquisa em 15 EIAs/RIMAs de

empreendimentos do setor hidrelétrico em Minas Gerais, afirma que a análise dos impactos ambientais dos projetos foi conduzida de forma incipiente, acrescentando que os procedimentos metodológicos não eram claros e que a avaliação dos impactos não recebeu a importância necessária quando da elaboração daqueles estudos.

Concordando com JESUÉ (1997), BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCÍA (1998), LA ROVERE (1992b) e PARDO (1997) afirmam que os métodos empregados na AIA apresentam uma inerente dificuldade técnica na identificação dos impactos ambientais e na predição de seu comportamento futuro o que, segundo BOJÓRQUEZ-TÁPIA & GARCÍA (1998), juntamente com outros fatores, contribui para o empobrecimento da AIA como instrumento de planejamento.

Sobre as responsabilidades da agência ambiental, MALHEIROS (1995) afirma que, no exercício da ação fiscalizadora, o órgão estadual de meio ambiente deve verificar periodicamente o cumprimento das exigências/condicionantes da licença, a adoção das recomendações do EIA/RIMA e a implementação do programa de monitoramento e das medidas mitigadoras e compensatórias, além de, como ponto importante, avaliar se os impactos previstos no EIA/RIMA ocorreram realmente e/ou se outros impactos não previstos foram detectados.

No entanto, segundo BRASIL (1994 e 1995a), praticamente nenhum órgão de meio ambiente realiza regularmente o monitoramento ambiental nos empreendimentos por ele licenciados. Muitas vezes ele nem se faz presente no local onde ocorrem os impactos ambientais, em função de suas deficiências infra-estruturais. RONZA (1998) também acompanha as opiniões acima, acrescentando, porém, que essas negligências têm sido superadas quando há controle por parte do poder judiciário.

Quanto ao monitoramento conduzido pelo empreendedor, CASSIANO (1996) afirma que o Estado (órgãos ambientais), na aplicação dos instrumentos de regulamentação, apresenta certa ineficiência, uma vez que não executa um controle (acompanhamento) adequado das medições obtidas nos programas de monitoramento conduzidos pelas empresas licenciadas. Dificuldades, como falta de pessoal qualificado para análise dos relatórios de monitoramento elaborado pelo empreendedor, falta de articulação interna e desconhecimento do conteúdo dos programas de acompanhamento e monitoramento de impactos ambientais aprovados nos EIAs/RIMAs, são também apontadas como deficiências dos órgãos ambientais no processo de AIA (BRASIL, 1995a).

Estruturas organizacionais precárias e carência de recursos humanos nas agências governamentais de fiscalização ambiental são também problemas que se associam à ineficiência da AIA, no que concerne à implementação das medidas mitigadoras apresentadas nos EIAs/RIMAs aprovados (BRASIL, 1995b).

Sobre o acompanhamento da adoção das medidas mitigadoras indicadas no EIA/RIMA,

BARATA (1995a), BARATA (1995b), LA ROVERE (1993) e LA ROVERE & BARATA (1996) afirmam que raramente o órgão ambiental reúne condições financeiras, humanas e técnicas necessárias para uma fiscalização adequada. BRASIL (1994), BRASIL (1995a) e NASCIMENTO BRITO (1995) afirmam que se contam nos dedos os casos em que os órgãos ambientais tenham verificado o cumprimento das recomendações contidas nos EIAs/RIMAs e os que vêm monitorando a evolução dos impactos ambientais e a eficiência das medidas mitigadoras implantadas.

Para SOUZA (1997), apesar de ter sido a institucionalização da AIA, no Estado de Minas Gerais, uma das primeiras em todo o Brasil, observa-se como prioridade, por parte do órgão ambiental, a exigência de apresentação e conteúdo do EIA/RIMA, em detrimento do processo de monitoramento bem como de fiscalização dos empreendimentos, descuidando-se, dessa forma, da implementação do processo AIA como instrumento de gerenciamento ambiental. Tal afirmação, de certa forma, é confirmada por FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1998), que registram que o órgão ambiental de Minas Gerais não possui uma estrutura de fiscalização capaz de cobrir todo o Estado.

RONZA (1998), relatando a situação do Estado de São Paulo, apresenta que são raros os casos em que se verificou a implementação e a análise da eficácia das medidas de mitigação e compensação dos impactos, indicadas no EIA/RIMA. Sugere a autora não haver acompanhamento sistemático, por parte do órgão ambiental, da implementação daquelas medidas. Para ela, na prática, a AIA tem se restringido à elaboração e à revisão dos EIAs/RIMAs com a finalidade exclusiva de licenciamento ambiental. É o que, em outras palavras, SOUZA (1997) afirma acontecer também em Minas Gerais.

Em referência ao monitoramento ambiental, CASSIANO (1996) levanta dúvidas sobre a confiabilidade dos dados do automonitoramento conduzido pela empresa, como exigência do órgão ambiental, que, segundo a autora, não efetua a adequada fiscalização. Nessa situação, apenas o interesse da empresa acaba sendo levado em consideração. Para BUCKLEY (1991a), como a maior parte dos dados de monitoramento é coletado e fornecido pela empresa ela, possivelmente, pode repassar apenas os dados considerados favoráveis.

MACHADO (1994) cita que o Congresso “Análise do Impacto Ambiental nos Países em Desenvolvimento” concluiu que “sem monitoramento acompanhado, é impossível julgar a autêntica efetividade de qualquer EIA”.

Observando a questão pelo lado do empreendedor, que é responsável, segundo a Resolução CONAMA 001/86, pela execução das atividades técnicas de acompanhamento e monitoramento estabelecidas em cada licença ambiental, AGRA FILHO (1991) afirma, com base em informações de empreendedores e órgãos ambientais, que os programas e atividades

de monitoramento se desenvolvem com precariedade e deficiências operacionais. Segundo o autor, as dificuldades decorrem pelas deficiências de concepção e a da não-contemplação dos programas de monitoramento ambiental na fase pré-operacional do projeto.

LA ROVERE (1992a) afirma ser a falta de monitoramento das medidas mitigadoras propostas no EIA/RIMA uma das diversas restrições que prejudicam a eficácia do processo de AIA.

Concordando com essa afirmação, FONSECA (1998), num estudo sobre revisão de EIAs/RIMAs de empreendimentos situados no litoral (manguezal) do Estado de São Paulo, mostra que apesar dos documentos apresentarem propostas para mitigação de impactos, os mesmos não estabeleciam programas de monitoramento para verificação da eficiência de tais medidas. Num conjunto de oito EIAs/RIMAs, apenas três apresentavam propostas de monitoramento de impactos, sendo que apenas um apresentava detalhamento do programa com atividades de campo.

Por outro lado, BUCKLEY (1991a) considera que freqüentemente os parâmetros ambientais monitorados não correspondem àqueles para os quais as predições de impacto ambiental foram feitas e que os dados obtidos pelo monitoramento são freqüentemente inadequados para uma análise estatisticamente válida das predições de impacto ambiental. Para o autor, os registros do monitoramento podem, por exemplo, apresentar poucas amostras, falta de dados e informações inadequadas sobre outros fatores que podem influenciar os parâmetros monitorados.

Diante dessas principais deficiências observadas na implementação e condução da AIA no Brasil, observa-se que o resultado, apesar dos avanços que se têm verificado, consiste principalmente num mero parecer técnico do órgão ambiental, culminando com a emissão de uma licença que exige horas de trabalho e ocupação de técnicos e custos elevados aos empreendedores, transformando a AIA numa rotina burocrática e cansativa e servindo, após as decisões, segundo NASCIMENTO BRITO (1995), de aval para a degradação ambiental, em vez de promover a proteção dos recursos naturais. Como afirmam BRASIL (1995b), LA ROVERE (1992), SÁNCHEZ (1993) e RONZA (1998), a AIA atualmente contribui muito pouco para o aperfeiçoamento da concepção de projetos propostos e para a gestão ambiental de empreendimentos licenciados pelo órgão ambiental.

3.14 - PERSPECTIVAS PARA A AUDITORIA NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para que as deficiências observadas na AIA, tenham modificações e melhorias, com resultados benéficos tanto para a sociedade, quanto para o órgão ambiental e empreendedor, além

de necessárias reformulações e avanços dos aspectos técnicos, institucionais e legais torna-se, oportuna, dentre outras medidas, a implementação das auditorias ligadas ao processo de AIA.

Tais atividades, também chamadas de análises pós-projeto (APP), são consideradas, por GILPIN (1996) e CANTER (1998), ferramentas importantes para o aperfeiçoamento do processo AIA e um de seus principais objetivos é assegurar que o desenvolvimento do projeto transcorra de acordo com as condições e pressupostos aprovados na oportunidade da análise da viabilidade ambiental do empreendimento. SÁNCHEZ (1992, 1998a, 2000a), apresenta inclusive que a auditoria é vista como parte indissociável do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (Figura 1).

Segundo o IPT (1996), mesmo após a concessão da licença ambiental a um determinado empreendimento, o EIA (componente da AIA) continua sendo importante documento de planejamento, podendo o empreendimento licenciado ser auditado nas bases dos resultados daquele estudo. Esse tipo de auditoria é útil tanto para o órgão ambiental, que pode avaliar o desempenho ambiental do empreendimento em funcionamento, como para o empreendedor, que pode reformular medidas de mitigação e monitoramento ambientais no caso de algum impacto não previsto ocorrer ou apresentar consequências aquém do esperado.

BRASIL (1995a), de forma mais simplificada, apresenta que a auditoria é necessária ao processo de AIA, já que a mesma permite aquacionar possíveis distorções constantes do plano de monitoramento do empreendimento, oferecendo condições para assegurar o controle externo e comprovar os resultados alcançados pelo monitoramento do empreendimento.

PINTO (1995) considera esse procedimento uma progressão natural dos EIAs, uma vez que, por meio dela, se evidenciam formas de avaliá-lo, detectando falhas e sugerindo mudanças e, contribuindo, enfim, para melhorar a performance ambiental da atividade.

SILVA (1996) observa que, com a adoção da auditoria no processo de AIA, é possível verificar a eficácia das medidas mitigadoras implantadas, identificar as alterações ambientais ocorridas após a implantação do projeto, avaliar se os impactos ambientais foram corretamente identificados e adequadamente prognosticados, avaliar se o monitoramento foi adequadamente planejado, avaliar os resultados dos planos de recuperação ambiental, etc.

PINTO (1994) relata, no entanto, que, de um estudo de dez relatórios de impacto ambiental de empreendimentos minerais (minas de carvão) do Reino Unido, nenhum deles propunha a implementação de programas de auditoria para se avaliar a efetividade do monitoramento e das ações de mitigação de impactos, o que foi considerado pelo autor como uma das principais deficiências encontradas naqueles relatórios.

Apesar de ser considerada pela literatura como parte do processo AIA, a auditoria relativa às determinações (condições) constantes do licenciamento de empreendimentos é um

instrumento (procedimento) que ainda não foi incorporado sistematicamente pelos órgãos ambientais nem tampouco pelos próprios empreendedores. Tal efetivação implicaria, segundo AGRA FILHO (1991), CANTER (1998), GILPIN (1996), MALHEIROS (1995), SÁNCHEZ (1993) e SILVA (1996), no aprimoramento da AIA e como forma de se obter o **feedback** do processo, averiguando a efetividade do AIA como instrumento de gestão ambiental (BAILEY & HOBBS, 1990; BAILEY et al. 1992, CANTER, 1998, RONZA, 1998) e na melhoria das técnicas de predição de impactos ambientais (CANTER, 1984 e 1985).

Ainda segundo BUCKLEY (1991b), além fornecer uma análise da precisão da predição de impactos a auditoria permite avaliar, potencialmente, o “esforço de gerenciamento ambiental”. Frisa também o autor que tal atividade é necessária para melhorar o conteúdo científico do EIA.

Diante do quadro apresentado sobre a AIA e a respeito das auditorias ligadas a ela, e diante da carência de trabalhos no Brasil que versem sobre a análise da eficácia da AIA como um instrumento de gestão ambiental, principalmente sobre a predição de impactos ambientais, à definição e implementação das medidas mitigadoras, de monitoramento e recuperação das áreas degradadas em empreendimentos licenciados, procurou-se, com a presente pesquisa, conduzir uma avaliação do **feedback** do processo de AIA em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, buscando, com isso, executar uma análise preliminar da sua eficácia em termos de gestão ambiental.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS.

O instrumento metodológico indicado à condução da análise do processo de Avaliação de Impacto Ambiental é aquele utilizado em auditorias ambientais, amplamente denominadas de Auditorias de Avaliação de Impacto Ambiental ou análises pós-projeto, desenvolvidas após a etapa de aprovação e implementação de um empreendimento, como citam BAILEY & HOBBS (1990), BAILEY et al.(1992), BISSET (1985), BUCKLEY (1991a, 1991b), CANTER (1984 e 1985), GILPIN (1996), IPT (1996), MACHADO (2000), MUNRO et al.(1986), ORTOLANO & SHEPHERD (1995) e WATHERN (1988).

O presente trabalho, porém, não se caracterizou por desenvolver algum tipo específico de auditoria no processo de AIA, tendo em vista as particularidades dos EIAs de empreendimentos minerais selecionados, dos dados de monitoramento ambiental disponíveis na FEAM-MG e das dificuldades metodológicas de implementação e execução da atividade. Por isso, a pesquisa procurou conduzir uma análise geral da eficácia da AIA em termos de gestão ambiental, utilizando-se das seguintes atividades: 1) revisão de EIAs/RIMAs no que tange à identificação e previsão de impactos, à indicação de medidas de mitigação de impactos, monitoramento e recuperação de áreas degradadas; 2) análise de boletins de monitoramento e outros documentos referentes aos empreendimentos arquivados no órgão ambiental; 3) visitas aos empreendimentos licenciados com o objetivo de verificar a execução das medidas de mitigação de impactos e dos planos de recuperação de áreas degradadas. Tais atividades são considerados elementos básicos na condução da análise da AIA como instrumento de gestão ambiental.

Para a condução de parte da presente pesquisa, os trabalhos de BAILEY & HOBBS (1990), BAILEY et al.(1992), FONSECA (1995), JESUÉ (1997) e MUNRO et al. (1986) forneceram as bases para o registro das informações contidas nos EIAs e PCAs, oferecendo indicativos para a estruturação de um conjunto de dados de cada empreendimento pertinentes aos documentos ambientais citados.

Os dados obtidos naqueles documentos foram distribuídos principalmente nas seguintes categorias: empreendimento mineral proposto, impactos ambientais previstos, métodos de identificação, previsão e avaliação de importância dos impactos, ações de mitigação e medidas compensatórias de impactos ambientais, planos e programas de monitoramento e medidas

indicadas para recuperação/reabilitação das áreas degradadas.

As determinações legais para licenciamento ambiental prévio de empreendimentos causadores de degradação ambiental vigentes em Minas Gerais e, principalmente, a situação dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, frente às licenças ambientais (LP, LI e LO), apontaram os EIAs/RIMAs de empreendimentos que deveriam ser objeto de estudos.

As publicações de BAILEY et al. (1992), BUCKLEY (1991a e 1991b), MUNRO et al. (1986), WILSON (1998) forneceram (orientaram) os passos para se estudar a possibilidade de implementação de uma auditoria dos impactos ambientais previstos em cada EIA/RIMA selecionado enquanto LIMA et al. (1995) orientaram na condução da análise da eficácia da AIA em termos de instrumento de gestão ambiental.

O estudo foi conduzido, após solicitação formal à FEAM, a partir do uso de documentos de domínio público depositados na Divisão de Documentação e Informação (DIINF) da FEAM e, eventualmente, daqueles que foram disponibilizados pelas empresas participantes/parceiras do projeto.

Trata-se, dessa forma, de trabalho que utilizou, em suas primeiras fases, o método de pesquisa de análise documental, seguida, posteriormente, de visitas aos empreendimentos selecionados, sempre com acompanhamento de um técnico ou responsável pelo empreendimento.

Complementarmente às atividades anteriormente descritas, para avaliar o grau de inserção da AIA como instrumento de gestão ambiental nos empreendimentos selecionados, um formulário de questões abertas e fechadas (vide Anexo A), baseado no conteúdo teórico/acadêmico do processo da Avaliação de Impacto Ambiental foi aplicado aos dirigentes do setor de meio ambiente ou do setor responsável pelas ações de licenciamento ambiental da empresa responsável pelo empreendimento.

Em vista do propósito de validação do formulário de questões (aprimoramento da ferramenta de coleta de dados no que se refere à estruturação e adequação ao objetivo da pesquisa), o mesmo foi apresentado, antes de sua aplicação aos representantes dos empreendimentos selecionados para estudo, ao Assessor de Meio Ambiente, Higiene e Segurança do Trabalho da Samarco Mineração S.A. (primeira empresa mineral brasileira do setor de minério de ferro a receber certificação da norma ISO 14001), Sérgio José Dias Leite, da Mina do Germano, em Mariana, M. G., com a finalidade de discutir e analisar o seu conteúdo.

A entrega dos formulários foi feita em mãos aos responsáveis pela área ambiental dos empreendimentos selecionados, quando se explicou cada uma das questões então elaboradas. Na oportunidade, marcou-se, dependendo da agenda do entrevistado, a data de retorno à empresa para receber o formulário respondido. Foram seis os dirigentes/representantes que responderam os formulários. Um dos pesquisados, passado o período que ficou estabelecido para que o questionário fosse respondido, não o fez, solicitando, que em outra oportunidade, o mesmo

fosse conduzido em forma de entrevista. Em nova data, foi realizada a entrevista, que foi gravada com o consentimento do entrevistado.

Visitas de campo, nos empreendimentos licenciados e estudados, sempre acompanhadas de técnicos da empresa foram também realizadas, oportunidade em que verificou a implementação das ações de ordem ambiental preconizadas no EIA/RIMA e definidas em cada PCA dos empreendimentos minerais licenciados preventivamente pela FEAM.

Apesar de se conduzirem tais atividades o presente trabalho se baseou principalmente em informações obtidas na Divisão de Documentação e Informação da FEAM/MG.

4.1 - CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS EIAs/RIMAS PROTOCOLADOS NA FEAM, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 1987 A JULHO DE 1998, E DA SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

Após solicitação formal ao órgão ambiental de Minas Gerais para consulta a seus arquivos e colaboração com o trabalho proposto, verificou-se, primeiramente, com base no registro geral de entrada dos EIAs/RIMAs, disponível na DIINF/FEAM, o panorama quantitativo dos empreendimentos que passaram pelo processo de licenciamento ambiental preventivo.

A referida fase do estudo foi conduzida em quatro etapas, citadas a seguir:

- ETAPA 1 - Levantamento e identificação da tipologia e caracterização, por meio de listagem de EIAs/RIMAs que foram protocolados na FEAM, de todos os empreendimentos que fizeram solicitação de licença ambiental (LP) no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.
- ETAPA 2 - Identificação, mediante listagem geral de todos os EIAs/RIMAs, daqueles documentos que representam projetos de empreendimentos minerais e daqueles que representam empreendimentos minerais localizados no Quadrilátero Ferrífero.
- ETAPA 3 - Levantamento da situação de todas as licenças ambientais (LP, LI, LO, e LOc) expedidas ou em análise pela FEAM, para o período de janeiro de 1987 a julho de 1998, dos empreendimentos minerais localizados em municípios do Quadrilátero Ferrífero .
- ETAPA 4 - Identificação dos empreendimentos minerais passíveis de condução do estudo proposto mediante situação das licenças ambientais obtidas. Neste caso, estabeleceu-se que somente os empreendimentos que possuíam a Licença de Operação e que apresentaram o EIA/RIMA deveriam fazer parte do trabalho.

4.2 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS QUE SE ENQUADRARAM NOS CRITÉRIOS DE ESTUDO – OS CASOS ESTUDADOS.

Do total de EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais localizados em municípios do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, registrados na FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998 (Quadro 9), apenas 12 representavam empreendimentos que obtiveram, até julho de 1998, as licenças ambientais LP, LI e LO.

Houve um caso em que as licenças ambientais LI e LO foram concedidas ao empreendimento, mesmo sem ter sido expedida a LP. Levando-se em consideração suas peculiaridades ambientais, mesmo tendo o empreendedor apresentado o EIA/RIMA para formalização de solicitação de licença posterior à LP, entendeu-se ser oportuno incluí-lo no grupo de empreendimentos que seriam objeto do presente estudo.

Daqueles 13 empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que apresentaram o EIA/RIMA, após consulta ao 3º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), foram identificadas as situações de lavra de cada um deles, para conhecer aqueles que estavam em efetiva atividade minerária e aqueles cujas atividades estavam paralisadas.

No entanto, devido serem as informações fornecidas por aquele órgão referentes ao ano de 1997, fizeram-se necessários contatos telefônicos com as empresas, para saber da efetiva situação do empreendimento em termos de operação, já que, segundo LIMA et al. (1995), uma análise do processo de AIA como instrumento de gestão ambiental somente se faz adequada em empreendimentos em operação. Mesmo assim, neste estudo, optou-se estudar também empreendimentos minerais licenciados preventivamente que já tinham realizado ou estavam em processo de recuperação/reabilitação ambiental.

Assim, eliminando um empreendimento de exploração de água mineral, devido à peculiaridade de baixo impacto poluidor, fez-se, por contatos telefônicos, cartas e visitas às empresas a apresentação do projeto e de seus objetivos aos dirigentes e gerentes da área ambiental, solicitando, na oportunidade, a colaboração na condução da fase posterior à de análise documental, no presente trabalho.

Após essas atividades, identificaram-se oito empreendimentos minerais que atenderam aos critérios de seleção estabelecidos para o presente estudo, obtendo delas a intenção de colaborar com o projeto de pesquisa.

Em referência ao número de empreendimentos selecionados para estudo, cita-se DONAIRE (1994), que afirma ser suficiente, embora não haja um número ideal para se conduzir estudo de casos, a seleção de quatro a dez casos. Para o autor, havendo menos de quatro casos, fica difícil gerar-se uma teoria mais complexa, tornando o contexto da pesquisa inconsis-

tente. Com mais de 10 casos, fica difícil lidar com a complexidade de informações.

Assim, os oito casos selecionados, dentro daqueles verificados previamente nos levantamentos na DIINF/FEAM como passíveis de estudo no Quadrilátero Ferrífero, além de representarem 66,6% do total de empreendimentos minerais da região que possuíam a LP, LI, e LO, na época do levantamento (julho de 1998), representam um número de empreendimentos que está no intervalo considerado, pelo autor anteriormente citado, como suficiente para a condução de estudo de casos.

4.3 - ANÁLISE DOS DOCUMENTOS AMBIENTAIS.

Para efeito de condução desta etapa do presente estudo, foram selecionados os EIAs/RIMAs, seus respectivos PCAs e outros documentos ambientais, arquivados na DIINF/FEAM, referentes aos empreendimentos minerais identificados para a pesquisa.

Para a execução desta etapa fez-se a leitura completa dos EIAs, evitando o uso do RIMA, com a finalidade de listar os impactos ambientais identificados nos diferentes componentes ambientais, os métodos de identificação, previsão de magnitude e avaliação de importância dos impactos, as ações de mitigação e de controle ambiental propostas, os planos de monitoramento no que tange aos parâmetros a serem monitorados e os métodos de análise e de referência e as ações de recuperação/reabilitação ambiental.

Por serem considerados documentos de execução técnica, um estudo de todos os respectivos PCAs, apresentados no momento da solicitação da LI para o empreendimento, também foi efetuado. Nesses documentos verificaram-se as medidas de controle ambiental que seriam adotadas pelo empreendedor, os planos de monitoramento definido para o acompanhamento dos impactos ambientais do empreendimento e as medidas de recuperação ambiental.

Os boletins de monitoramento ambiental dos empreendimentos selecionados, arquivados na DIINF/FEAM, também foram analisados, verificando-se, principalmente, a conformidade com o pré-estabelecido pelos documentos ambientais analisados e aprovados e pelas decisões posteriores da FEAM, a continuidade de emissão dos boletins, os parâmetros monitorados, os resultados do monitoramento e as decisões do órgão ambiental frente aos resultados apresentados. Eventualmente, quando disponibilizados, relatórios de monitoramento ambiental elaborados pela própria empresa, para o empreendimento em estudo, também foram analisados.

4.4 - VISITAS TÉCNICAS E APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS.

Como atividade de obtenção de dados complementares ao presente trabalho, foram realizadas visitas aos empreendimentos selecionados e a aplicação do instrumento de coleta das informações sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental no contexto do gerenciamento ambiental para o empreendimento em questão. A aquisição de informações e dados a respeito das medidas mitigadoras e de recuperação de áreas degradadas deu-se por questões dirigidas aos responsáveis na oportunidade da visita aos empreendimentos e por observações diretas em campo, que foram registradas em fotografias mediante autorização.

4.5 - ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta fase caracterizou-se por integrar e analisar os principais dados obtidos em todas as atividades que compõem a presente pesquisa. Para tanto, os resultados foram organizados em quatro partes principais. A primeira, mais trabalhosa, fundamenta-se na análise de documentos depositados junto à FEAM (situação geral da entrada de EIAs/RIMAs no Estado de Minas Gerais e análise de EIAs/RIMAs e PCAs e de outros documentos de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero). A segunda corresponde à identificação e observação em campo das medidas de mitigação e recuperação ambiental efetivamente adotadas nos empreendimentos selecionados. A terceira, também trabalhosa, contém a análise dos planos de monitoramento ambiental definidos nos EIAs/RIMAs e respectivos PCAs e os resultados do monitoramento executado nos empreendimentos, disponíveis na FEAM. A quarta contém a análise dos formulários aplicados aos responsáveis pelo empreendimento no processo de licenciamento ambiental. A quinta apresenta uma análise da contribuição da AIA em função da gestão ambiental nos empreendimentos estudados.

Na figura 3, a seguir, é apresentado um fluxograma que resume o procedimento adotado para desenvolvimento do presente trabalho.

4.6 - A ÁREA DE ESTUDO: O QUADRILÁTERO FERRÍFERO DE MINAS GERAIS

Segundo DORR II (1959), o Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais foi assim denominado por Gonzaga de Campos, devido à presença de vastos depósitos de minério de ferro numa área limitada aproximadamente pelas linhas que ligam Itabira, Rio Piracicaba, Mariana, Congonhas, Casa Branca e Itaúna. Caracteriza-se por constituir uma das áreas clássicas da Geologia Pré-Cambriana do mundo.

Figura 3 – Fluxograma do procedimento utilizado para análise do processo AIA como instrumento de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero

Situado na porção centro-sul do Estado de Minas Gerais, o Quadrilátero Ferrífero destaca-se pela importância econômica em recursos minerais, responsáveis pelo florescimento de importantes cidades na época do Brasil Colonial (RICOMINI, 1982). Do Quadrilátero Ferrífero saiu quase toda a produção de ouro do Brasil Colonial, fase que permitiu a Ouro Preto chegar a ser uma das cidades mais importantes do hemisfério sul e possuir uma população de mais de 100.000 habitantes (BARBOSA & RODRIGUES, 1967).

Para BARBOSA (1983), Quadrilátero Ferrífero é uma expressão derivada da configuração planimétrica da área de distribuição das jazidas de ferro mais importantes do centro do Estado de Minas Gerais. Entretanto, segundo o autor, a caracterização da área não deve ser associada a uma interpretação literal de seu nome, mas ao conjunto de características fisiográficas, geológicas e geo-econômicas que a individualizaram em relação às áreas vizinhas.

Nessa região, passados vários ciclos de exploração, a atividade minerária ainda se mantém como principal fonte indutora do desenvolvimento econômico, e, ainda hoje, o Quadrilátero Ferrífero é conhecido pela riqueza e diversidade de recursos minerais e considerado uma das regiões mais importantes do Brasil sob o ponto de vista econômico-mineral, principalmente pelas jazidas de ferro e ouro que vêm sendo intensamente exploradas. Trata-se, segundo BRASIL (1995d), de uma das mais importantes províncias minerais produtivas do país e, segundo BRASIL (1997), da província mineral brasileira mais conhecida, em termos geológicos.

O potencial aurífero dessa região é confirmado não só pela existência das maiores minas em atividade no país, como pelo expressivo número de lavras antigas, conduzidas durante o Ciclo do Ouro, iniciado no final do século XVII (CEMA, 1994).

O Quadrilátero Ferrífero abriga, ainda, vastas reservas de ouro, calcário, bauxita, manganês, argila, caulim, etc. Entretanto são as reservas de minério de ferro que se destacam, estando avaliadas em 29 bilhões de toneladas aproximadamente (DAM, 1996).

A área do Quadrilátero Ferrífero abrange 7190 Km² (BRANDI, 1994) e, como descreve BARBOSA (1983), “seu contorno é constituído não por linhas, mas por serras, que têm, elas próprias, a sua área, resultando daí que o Quadrilátero Ferrífero não se restringe a uma área enquadrada pelo contorno convexo, definido pela sucessão dos seus quatro lados, pois o seu lado norte, constituído pela Serra do Curral, prolonga-se notavelmente além da convergência com o lado oeste, constituído pela Serra da Moeda”.

Na figura 4, é apresentado o esboço cartográfico e geológico do Quadrilátero Ferrífero, segundo LOCZY & LADEIRA (1981), bem como a localização aproximada dos empreendimentos minerais selecionados para a condução do presente estudo.

Figura 4 - Esboço cartográfico e geológico do Quadrilátero Ferrífero, apresentando as principais estruturas litoestratigráficas, segundo LOCZY & LADEIRA (1981), e localização aproximada dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo.

Por se constituir, ainda hoje, em uma das principais províncias minerárias do país e possuir significativa importância econômica para o Estado de Minas Gerais, a região, que vem sendo ambientalmente alterada por atividades minerárias desde o final do século XVII, representa hoje importante área de estudo para se analisar a eficácia do processo de AIA à luz das exigências legais de licenciamento ambiental preventivo determinadas pela legislação do Estado de Minas Gerais (Lei n.7772, de 08 de setembro de 1980) e seu papel como instrumento de gerenciamento ambiental.

- Alguns aspectos geológicos e fisiográficos do Quadrilátero Ferrífero

Baseado em AMBIO (1991 e 1994) e BARBOSA (1983), é apresentada a seguir breve descrição da geologia e da fisiografia do Quadrilátero Ferrífero.

Trata-se de uma região que se caracteriza por apresentar quatro grandes unidades litoestratigráficas. As rochas mais antigas do Quadrilátero Ferrífero são granitos, gnaisses e migmatitos de idade arqueana, que constituem o embasamento cristalino para as unidades supra-crustais: Super Grupo Rio das Velhas, Minas e Itacolomi. A primeira constitui uma seqüência do tipo **greenstone belt** e as demais, de idade proterozóica, são formadas por espessos pacotes de rochas metassedimentares. Litologicamente, o Quadrilátero Ferrífero constitui-se, além das rochas do cristalino, de formações ferríferas, filitos, quartzitos, micaxistos e xistos.

Do ponto de vista geológico, a região revela um passado bastante complexo, resultado de várias fases de deformação. As rochas do Quadrilátero Ferrífero apresentam-se dobradas em grandes anticlinais e sinclinais, topograficamente invertidos e intensamente falhados.

Os quartzitos ao lado das carapaças ferruginosas são as rochas mais resistentes à erosão, enquanto os filitos, xistos e micaxistos representam as menos resistentes. Além das formações ferríferas, outras litologias resistentes à erosão, como os quartzitos, estão associadas às formações de serras, enquanto áreas de embasamento granítico-gnaissico são geralmente mais rebaixadas. Dessa forma, a estruturação controla as linhas topográficas, fazendo com que os limites do Quadrilátero Ferrífero sejam dominados por superfícies mais elevadas, com altitudes que variam de 1200 a 2000 metros. Essas linhas orográficas formam escarpas voltadas para as partes externas, em direção às colinas poli-convexas do embasamento cristalino, em altitudes de 800-900 metros, propiciando, freqüentemente, desníveis acentuados em direção ao interior da área.

Duas importantes unidades do relevo estão inseridas na região, a Serra da Mantiqueira, ao sul, e a Serra do Espinhaço, ao norte, diferenciadas pela formação geológica Pré-Cambriana denominada Série Minas (DORR II, 1959).

As linhas orográficas constituem divisores de água das bacias do rio São Francisco e rio Doce e, em seu interior, o Quadrilátero Ferrífero abriga as nascentes do rio Pirapetinga (bacia do rio Doce) e do rio das Velhas (bacia do rio São Francisco), que nasce na parte sudeste da região, na Serra de Antônio Pereira, nas proximidades de Ouro Preto. Possui um vale amplo, mas, em áreas dos municípios de Itabirito e Rio Acima, recebe afluentes que apresentam vales bastantes encaixados. Todo o interior do Quadrilátero Ferrífero é drenado pelos cursos formadores da bacia do rio das Velhas.

As declividades bastante acentuadas e as condições de altitudes, aliadas a um solo relativamente delgado, determinam a presença de campos e cerrados, mas ao longo dos rios aparecem as matas de galeria.

A ação antrópica, muito intensa na região, que teve início com o Ciclo do Ouro, no final do Século XVII, degradou bastante a vegetação natural, sendo atualmente muito raras as áreas naturais preservadas. As porções menos degradadas do Quadrilátero Ferrífero são aquelas de difícil acesso e as áreas de elevadas declividades. Sobressaem, entretanto, capoeiras, campos cerrados e áreas reflorestadas com eucaliptos, principalmente para produção do carvão de consumo energético nas atividades metalúrgicas e siderúrgicas, também muito importantes na região e em áreas próximas.

Em toda a região do Quadrilátero Ferrífero a influência das atividades de mineração na qualidade dos mananciais hídricos é muito significativa, sendo as áreas mais críticas os arredores da Serra do Itatiaiuçu e as bacias dos rios das Velhas e Piracicaba. Um dos principais impactos das atividades minerárias na região é o carreamento de sólidos, proveniente principalmente de minerações de ferro, sendo mais problemáticas aquelas que desenvolvem suas atividades de lavra e beneficiamento sem eficaz controle ambiental (BRANDI, 1994).

Os solos da região, de baixa fertilidade, já bastante expostos, são susceptíveis à erosão, propiciando o desenvolvimento de processos de ravinamento e voçorocamento.

Verificam-se na região, segundo BRANDI (1994), as seguintes classes de solos: solos com horizonte B latossólico, latossolo húmico, latossolo vermelho e amarelo, latossolo vermelho escuro, latossolo roxo, cambissolos, solos poucos desenvolvidos e solos hidromórficos.

Levando em conta o aspecto paisagístico, propiciou-se o aproveitamento da região, principalmente próximo às áreas intensamente povoadas, para clubes, vilas residenciais condomínios, casas de campos, etc. Associados a essas particularidades, é comum avistarem-se empreendimentos minerais de variados portes, que vêm contribuindo intensamente para a descaracterização paisagística da região. Destacam-se também na paisagem, principalmente ao redor das minas de médio e grande porte, barragens de rejeito e de reservas de água para o

processo de tratamento de minério, proporcionando à região contraste visual entre as formas criadas pela mineração e seus recursos geoambientais.

4.7 - BREVE DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS SELECIONADOS PARA ESTUDO

Os oito empreendimentos minerais selecionados para estudo envolvem principalmente a borda leste e as regiões centro-norte e noroeste do Quadrilátero Ferrífero. Trata-se de três empreendimentos minerais auríferos (um em plena atividade, um já encerrado e com as atividades de recuperação já executadas e outro em fase de recuperação ambiental), dois empreendimentos de minério de ferro, um de topázio, um de serpentinito e um de bauxita, todos em plena atividade. Os dados a respeito dos empreendimentos foram extraídos dos EIAs/RIMAs estudados.

Na figura 4, apresentada anteriormente, é possível observar a localização aproximada de cada um dos empreendimentos.

4.7.1 - Mineração Itajobi Ltda.(Córrego do Sítio) - EIA/RIMA Processo DNPM 830767/81

Refere-se a empreendimento (já inativo) que se desenvolveu para o aproveitamento de reservas superficiais de mineral aurífero oxidado de baixo teor, permitindo a utilização do minério no processo de lixiviação em pilhas para extração do ouro. Trata-se de um empreendimento desenvolvido a céu aberto, em bancadas a meia encosta, com as reservas auríferas distribuídas em sete corpos de minério. A lavra teria uma produção de 4.900 t de minério oxidado em solo e 15.100 t de minério oxidado em filito e estava prevista a remoção de 16.000 t de estéril por mês.

A estimativa de vida útil do empreendimento era de 2,4 anos, com produção de 648 kg/ano de ouro. O empreendimento constituiu-se de construção de infra-estrutura operacional, como vias de acesso internas, terraplenagem, construção de almoxarifado, escritórios, refeitórios, ambulatórios, vestiários e oficinas.

O processo de extração de ouro seria conduzido por meio de lixiviação em pilhas (típico para a recuperação de ouro em minerais de baixo teor), fazendo com que o ouro forme um complexo com o cianeto em solução alcalina, em condições oxidantes, e se torne solúvel. A solubilização do ouro contido no minério é possível graças à percolação de uma solução alcalina contendo cianeto de sódio, em uma pilha de minério construída sobre o solo revestido com

mantas de PVC. A solução rica em ouro, coletada em canaletas, também impermeabilizadas com PVC, dirige-se para o processo de adsorção do ouro por meio de colunas de carvão ativado. O líquido de lixiviação (solução extinta), no sistema, retorna ao circuito de lixiviação, fechando o ciclo do processo.

O empreendimento encontrava-se, à época de desenvolvimento do presente trabalho, em plena atividade de recuperação ambiental, tendo em vista, desde junho de 1998, estarem encerradas suas atividades de lavra e beneficiamento mineral.

4.7.2 - Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda. - EIA/RIMA Processos DNPM 830689/80 e 804805/76

Trata-se de dois empreendimentos de extração e beneficiamento de topázio (pedras preciosas), adotando como método a lavra a céu aberto, desenvolvido principalmente em áreas ocupadas por voçorocas de grandes dimensões. O desenvolvimento das minas é executado utilizando-se **scrapers** rebocados por tratores de esteira para a preparação do talude geral da lavra. A rocha mineralizada em topázio é removida da cava por dragas de arraste, sendo o material retirado desagregado por monitores hidráulicos. Por inspeção visual, são separados e classificados os topázios, conforme as características das gemas.

Segundo o EIA/RIMA, nas minas Dom Bosco Leste e Córrego do Cipó (que passaram pelo licenciamento ambiental preventivo), as atividades de beneficiamento, seriam realizadas manualmente, de forma rudimentar, com uso de pás, picaretas e carrinhos de mão, não havendo o despejo de efluentes líquidos.

Vale frisar que o documento em questão, neste caso, serviu também para licenciar corretivamente minas que estavam em funcionamento desde 1971, inseridas na mesma área e com características ambientais idênticas. A área de intervenção das minas Dom Bosco Leste e Córrego do Cipó atinge apenas 4,5 ha.

4.7.3 - Minerações Brasileiras Reunidas (Projeto Cata Branca) - EIA/RIMA Processo DNPM 930593/88

O EIA/RIMA em questão trata da ampliação de empreendimento mineral em funcionamento desde o início dos anos 40, que consiste em exploração de itabiritos macios, tendo em vista o esgotamento das jazidas de minério de ferro compacto e de alto teor que vinham sendo lavradas até então.

Fizeram parte do licenciamento ambiental a construção de uma nova usina de

beneficiamento, a construção de um sistema de correias transportadoras, a construção de um terminal ferroviário, a construção de dois pátios de estocagem de produtos, a utilização de áreas para a construção de depósito de estéreis, a construção de instalações de apoio administrativo e a construção de uma barragem para contenção de rejeitos.

Tratou-se de ampliação de empreendimento que visava ao aumento da produção de minério de ferro em $7,0 \times 10^6$ t/ano. A lavra é a do tipo a céu aberto em bancadas descendentes de 10 m de altura e o beneficiamento mineral é feito por uma usina de flotação (com uma recuperação mássica de aproximadamente 75%) sendo o rejeito do beneficiamento descartado na forma de lama na barragem de rejeitos do empreendimento. A partir do início do processo de licenciamento desta ampliação, que se conduziu com a apresentação do EIA/RIMA, a empresa obteve sucessivas licenças ambientais para as diversas fases e unidades do projeto em questão.

4.7.4 - Mineração Itajobi Ltda. (Engenho d'Água) - EIA/RIMA Processo DNPM 830719/82

Refere-se a um empreendimento (já desativado) de lavra de minério aurífero a céu aberto, de uma única cava, com área de abrangência inferior a 10 ha, com bancadas a meia encosta e produção de 440 t/dia (120.000 t/ano), com relação estéril/minério de 14/1. O minério teve seu beneficiamento em Nova Lima, distante 13 km da frente de lavra, sendo o estéril disposto em aterro controlado (pilha) nas proximidades da cava.

A usina de beneficiamento, já instalada e atualmente em funcionamento, possui capacidade de tratar 2.000 t/dia de minério, utilizando processo conjugado de concentração gravimétrica e cianetação para uma recuperação de 90% do ouro contido no minério. A usina de beneficiamento não fez parte do licenciamento tratado no EIA/RIMA em questão.

Esse empreendimento, por ocasião na condução do presente trabalho, já havia executado as atividades de reabilitação ambiental por meio da revegetação, uma vez que suas atividades minerárias estão encerradas desde 1995. Em agosto de 1999, segundo o assessor de meio ambiente da Empresa, estudava-se a possibilidade de iniciar trabalhos de pesquisas de minerais auríferos sulfetados na área.

4.7.5 - Mineração Joaspe Ltda - EIA/RIMA Processo DNPM 830662/83

O documento de licenciamento faz referência a um empreendimento de lavra a céu aberto, em bancadas a meia encosta, de serpentinito (dunito), com escala de produção inferior a 30.000 t/mês. O minério explotado tem uso em altos-fornos que utilizam carvão mineral, servindo para melhorar a fluidez da escória e, com isso, facilitar a sua dessulfurização. A vida útil

estimada do empreendimento é de 15 anos. A espessura do capeamento varia entre 4 e 12 m, enquanto a relação estéril/minério é de 1/4. Não foram previstas construções de infra-estrutura de apoio, tendo em vista estarem sendo previstos somente trabalhos de lavra, já que as instalações de britagem existentes em outro empreendimento da empresa (anteriormente licenciado pela FEAM), que dista 6 km da mina em questão, foram consideradas próprias para o beneficiamento do minério.

4.7.6 - Companhia Vale do Rio Doce (Projeto Ouro) - EIA/RIMA Processos DNPM 816313/73 e 807959/85).

O empreendimento referente ao EIA/RIMA visa à extração e ao beneficiamento de minério aurífero com previsão de vida útil de 3 anos. Trata-se da extração mineral do tipo a céu aberto, onde o minério está principalmente associado aos veios de quartzo e a formações ferríferas sulfetadas. Alguns dados e parâmetros relativos às operações de lavra são os seguintes: reservas de minério oxidado 3.000.000 t; produção anual de minério 480.000 t; teor médio de ouro 3,09 g/t; produção anual de estéril 960.000 t; profundidade média das cavas 65 m; altura das bancadas 5m; largura das bermas 3m, etc.

Além do desenvolvimento da lavra, foi prevista a implantação de um sistema de lixiviação em pilha, com desenvolvimento até a fase final da produção de ouro. O processo de beneficiamento segue as seguintes etapas: britagem/classificação, aglomeração com cimento e cal com adição de cianeto, empilhamento por meio de correias móveis, solubilização do ouro contido no minério pela solução drenada das pilhas (em lixiviação), direcionamento da solução para as colunas de adsorção, recuperação do ouro adsorvido no carvão ativado e fundição, lavagem e remoção das pilhas exauridas, seguida de disposição em aterros.

A base do sistema de lixiviação em pilhas e das canaletas de drenagem da solução de cianeto lixiviada é dotada de sistema de impermeabilização com manta de PVC de 0.8 mm de espessura.

4.7.7 - Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A - EIA/RIMA Processo DNPM 830765/80

O EIA/RIMA em referência trata de empreendimento que visa ao aproveitamento de reservas de bauxita que atendem principalmente a unidade industrial da Alcan Alumínio do Brasil, localizada no município de Ouro Preto, com uso na fabricação de alumínio primário, alumina e aluminas especiais. A produção correspondente, representa 17 % da necessária para abastecimento da fábrica de Ouro Preto.

A pequena espessura de capeamento determina que a lavra seja a céu aberto. A bauxita

apresenta-se em camadas contínuas e bem definidas de 2,00 m de espessura. A condução da lavra, seria feita em tiras e desenvolvidas por equipamentos típicos de mineração de pequeno porte. A vida útil prevista para o empreendimento é de 12,5 anos. A relação estéril/minério é da ordem de 1,55, não havendo a necessidade de construção de pilhas para a disposição do estéril. Segundo o EIA/RIMA, inicialmente seria realizado o capeamento em faixas pequenas de 15 x 30 m. Após a retirada do minério, o estéril seria depositado na área anteriormente lavrada, sendo em seguida conduzidas as atividades de reabilitação. Não se previu a utilização de explosivos na atividade de lavra. A mina dista a 28 km da fábrica de alumínio que se localiza em Ouro Preto e o transporte do minério é feito por caminhões basculantes.

4.7.8 - Minerações Brasileiras Reunidas (Complexo Tamanduá) - EIA/RIMA Processo DNPM 9318/85

O EIA/RIMA em questão refere-se à ampliação de um empreendimento de minério de ferro que se compõe de diferentes projetos que deverão ser executados até o ano de 2003, quando então se terá a sua concepção final.

Trata-se de um empreendimento que engloba 10 decretos de lavra, todos referentes a minério de ferro, numa área requerida de 2866,33 ha. O Complexo Tamanduá, como é chamado, envolve a exploração dos depósitos minerais do Tamanduá e Capitão do Mato, sendo o beneficiamento mineral realizado na mesma unidade industrial e os produtos escoados pelo terminal ferroviário de Andaime (Projeto Cata Branca). O programa global de produção do Complexo Tamanduá contempla a extração de 341 milhões de toneladas de minério de ferro e a remoção de 456 milhões de toneladas de estéril, gerando uma produção total de 298,1 milhões de toneladas, em 25 anos.

As atividades do projeto se estenderão de 1995 a 2019, quando se esgotarão as reservas de hematita das Minas Capitão do Mato e Capão Xavier. Particularmente, a vida útil da Mina Capitão do Mato será até 2011.

Por estarem próximos à superfície os corpos mineralizados, o método de lavra adotado é a céu aberto, em bancadas descendentes de 10 m de altura, envolvendo as operações de desmonte por explosivos, carregamento por escavadeiras e pás carregadeiras e transporte por caminhões fora de estrada até a britagem localizada nas áreas das respectivas minas.

Fazem parte do projeto, como um todo, a construção de vias de acessos, a construção de sistemas de correias transportadoras, a construção de pilhas de rejeitos, a construção de barragens de contenção de rejeitos, a construção de usina de beneficiamento mineral com capacidade de tratamento de 18×10^6 t/ano e geração de $4,22 \times 10^6$ t/ano de rejeitos, e ampliação do terminal ferroviário de embarque e construção de infra-estrutura operacional.

Segundo o EIA/RIMA, a lavra do minério será desenvolvida em três cavas distintas, denominadas de Mina do Tamanduá (expansão), Mina Capitão do Mato e Mina do Gama. Para esta última, à época da análise do EIA, não havia escala de prospecção prevista, estando a mesma ainda em fase de detalhamento da pesquisa geológica.

Como foi visto, trata-se de um empreendimento de grande complexidade e porte, em que as diferentes unidades serão implantadas em diferentes épocas, não havendo para tanto uniformidade de tempo quanto a operação conjunta de todas as áreas operacionais.

Em face do porte e do estágio em que se encontrava o empreendimento, tendo em vista que parte dele estava ainda em fase inicial de desenvolvimento e por ser a Mina Capitão do Mato unidade do complexo mineral que possuía, em julho de 1998, as licenças LP, LI e LO e se encontrar em atividade desde o início do ano de 1998, as tarefas concernentes ao trabalho de pesquisa em questão se restringiram especificamente a esta unidade do empreendimento.

Os documentos consultados foram o EIA/RIMA do complexo mineral como um todo e o PCA da Mina Capitão do Mato (relativo à primeira fase do projeto).

A Mina Capitão do Mato compreende a abertura de duas frentes de lavra e a utilização de uma britagem terceirizada com capacidade de 5,0 milhões de toneladas por ano no período de 1997 a 2002. Segundo o PCA da Mina Capitão do Mato as operações de lavra desenvolver-se-iam de acordo com a seguinte sistemática:

- desmonte de rochas por explosivos;
- uso de tratores de esteira para remover rochas intemperizadas;
- escavação e carregamento através de escavadeiras elétricas com transporte de minérios e estéril das frentes de lavra em caminhões fora de estrada;
- transporte da hematita britada por sistema de correias transportadoras de longa distância com destino às instalações de beneficiamento (em construção).
- disposição de estéreis em pilhas em altura pré-determinada;
- implantação definitiva de completa infra-estrutura administrativa e operacional.

Segundo o referido EIA/RIMA, a cava projetada nos planos de exaustão da Mina Capitão do Mato foi determinada considerando os seguintes parâmetros:

- remoção de minério: 129 milhões de toneladas;
- remoção de estéril: 162 milhões de toneladas;
- lavra total: 291 milhões de toneladas;
- relação estéril/minério: 1,25t./t.;
- vida útil: 17 anos.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - PANORAMA NUMÉRICO DE REGISTROS DE EIAs/RIMAs EM MINAS GERAIS PARA O PERÍODO DE JANEIRO DE 1987 A JULHO DE 1998.

O resultado quantitativo de EIAs/RIMAs protocolados na Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, utilizados para formalização da licença ambiental de novos projetos ou de ampliação de empreendimentos já em atividade em Minas Gerais é apresentado a seguir. Ressalta-se que, nos primeiros anos após a publicação da Resolução CONAMA 001/86, houve casos em que os EIAs/RIMAs foram elaborados e apresentados à FEAM para empreendimentos que já estavam em funcionamento antes mesmo da data da publicação da referida resolução e para a formalização da solicitação de outras licenças ambientais que não a Licença Prévia.

A respeito dessa situação, a apresentação do EIA/RIMA veio atender ao Artigo 12º da Lei 7772/80, que em seu Parágrafo 1º, determina: *“Ainda que ultrapassada a etapa correspondente à Licença de Instalação (LI), o estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental-RIMA, deverão ser elaborados segundo as informações disponíveis, sem prejuízo das adicionais que forem exigidas pelo COPAM para o licenciamento, de modo a poder tornar públicas as características dos empreendimento e suas conseqüências ambientais”*. Trata-se, pois, nesse caso, de regularização do empreendimento, junto à FEAM, por meio do licenciamento ambiental corretivo⁵⁶

Registra-se que a FEAM não possuía, até o momento de condução desta fase inicial da pesquisa (agosto de 1998), uma base completa de dados sobre o processo de licenciamento

⁵⁶ “A partir de 1991, com a promulgação do Decreto nº 32566, no caso de uma empresa já instalada, se a instalação tiver sido iniciada depois de 17 de fevereiro de 1986 (publicação da Resolução 001/86 do CONAMA), deve ser submetido à aprovação do COPAM um Plano de Controle Ambiental, para a obtenção da Licença de Operação. No caso de empresa instalada após essa data, deve ser elaborado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)” (FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1998).

ambiental preventivo que fornecesse dados estatísticos consolidados a respeito de concessão de licenças ambientais ligadas à apresentação do EIA/RIMA e a outros instrumentos ambientais. Havia, sim, naquela época, uma base de informações exclusivamente relacionada à abertura de processos administrativos de solicitação de licenças ambientais e de autos de infração aplicados às empresas por transgressões ambientais provocadas pelo empreendimento, porém sem apresentar, ainda, seus resultados a respeito da concessão ou não das licenças solicitadas e das decisões sobre os autos de infração.

A partir da listagem geral de empreendimentos que apresentaram EIA/RIMA, disponível para consulta pública na DIINF, classificou-se, por ano e por categoria, cada tipo de empreendimento que tinha passado ou que estava em processo de licenciamento ambiental. Observou-se, naquela listagem, o registro de outros documentos que não o EIA/RIMA, sendo então eliminados daquela contabilização.

Quando, por meio da citada listagem, não era possível fazer a caracterização do empreendimento, tornou-se necessária a consulta direta ao EIA ou RIMA correspondente para identificar de que tipo de projeto se tratava, já que, pelo nome de registro, em alguns casos, era impossível fazer a correta categorização. Nesta fase do trabalho, não houve a preocupação de se verificar, caso a caso, o procedimento do licenciamento e a aprovação ou rejeição por parte das câmaras especializadas do COPAM.

Para obter informações a esse respeito, seria necessário fazer um levantamento de todos os processos administrativos do licenciamento ambiental preventivo⁵⁷ junto da FEAM, tendo em vista, como registrado anteriormente, a falta de uma base de dados completa a respeito da concessão das licenças ambientais solicitadas àquele órgão. A condução dessa tarefa foi considerada desnecessária, levando-se em conta os objetivos principais do presente trabalho.

Buscou-se então, neste item, somente obter dados numéricos a respeito da entrada de documentos (EIAs/RIMAs) por ano e por atividade, tendo como objetivo principal apresentar um quadro estatístico sobre a situação numérica daqueles documentos apresentados na FEAM para o período adotado para estudo.

⁵⁷ Licenciamento Ambiental Preventivo ocorre quando “a atividade a ser licenciada é submetida à avaliação ambiental ainda na fase de concepção, quando se estudam previamente, sob vários aspectos, as implicações ambientais que a implantação e a operação do empreendimento poderiam ocasionar em determinada área, ocorrendo em um estágio anterior a qualquer interferência física no local proposto” (BRUSCHI et al., 1998).

Os resultados desse levantamento estão apresentados no quadro 7, a seguir. Nele é possível observar todas as diferentes categorias de empreendimentos que registraram o EIA/RIMA junto à FEAM bem como sua participação percentual em relação ao total de empreendimentos que solicitaram a licença ambiental correspondente.

A situação, por exemplo, de se verificar a implantação ou a desistência de execução do projeto proposto, por parte do empreendedor, não foi motivo de investigação. Também não se levou em consideração, neste levantamento, se tais empreendimentos eram de iniciativa pública ou privada.

Os EIAs/RIMAs apresentados ao longo do período foram agrupados por natureza do projeto, obtendo-se 30 tipos diferentes de empreendimentos que solicitaram licenças ambientais à FEAM mediante a apresentação daqueles documentos.

Da mesma forma, com base nos registros da DIINF/FEAM, é apresentada, no quadro 8, a seguir, a distribuição do número de EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais localizados no Quadrilátero Ferrífero que solicitaram licenças ambientais junto à FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998. Esses EIAs/RIMAs perfazem um total de 45 documentos, representando 19,82 % do total de documentos referentes a projetos de empreendimentos do setor mineral que solicitaram o licenciamento ambiental preventivo naquele período.

QUADRO 7 - Número de EIAs/RIMAs por categoria e tipologia de empreendimentos apresentados à FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, para solicitação de licença ambiental.

TIPO DE EMPREENDIMENTO	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98 (jul.)	total	(%)
Mineração* (e/ou min. e beneficiamento)	2	1	4	10	18	27	29	43	26	26	32	9	227	66,0
Projeto de saneamento	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	2	-	7	2,03
Barragens de usina hidrelétrica e PCH**	1	1	3	1	6	3	1	2	-	4	1	4	27	7,85
Rodovia, duplicação e acessos rodoviários	-	-	-	1	-	1	3	4	-	1	-	3	13	3,78
Ferrovias e ramais ferroviários	-	-	-	-	1	-	-	3	-	1	-	-	5	1,45
Siderúrgicas e metalúrgicas	-	2	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	6	1,74
Recuperação ambiental (áreas urbanas)	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,87
Linhas de transmissão de energia elétrica	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,16
Irrigação	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	5	1,45
Fábrica de celulose (expansão)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Sistema teleférico	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,58
Distrito industrial	-	-	1	1	-	-	-	-	1	2	1	-	6	1,74
Indústria química	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	5	1,45
Gasoduto	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2	0,58
Uso de combustível automotivo	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Fornos de calcinação/indústria de calcinação	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	3	0,87
Refinaria (coqueamento)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Fábrica de cimento (e/ou expansão)	-	-	-	1	-	2	1	-	1	1	-	-	6	1,74
Fábrica de cimento com mineração	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Fábrica de defensivos agrícolas	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Fábrica de automóveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,29
Loteamentos e empreendimentos urbanísticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	3	0,87
Obras urbanas (controle de enchentes, túnel, etc.)	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	4	1,16
Projeto silvicultural	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,29
Aterro sanitário	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,29
Aeroporto	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,29
Correia transportadora de minérios	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,29
Britagem de rochas	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	4	1,16
Fábrica de tubos de papel	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,29
Hidrovia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,29
Total/ano	4	8	16	21	32	39	35	57	31	40	40	21	-	-
Total geral	344													-

* Há casos em que o EIA/RIMA se refere a mais que um processo de concessão de lavra do Departamento Nacional da Produção Mineral. Por isso pode ter sido aberto mais de um processo para a solicitação da Licença Prévia (LP), usando-se o mesmo EIA/RIMA.

** Pequenas Centrais Hidrelétricas

Fonte: DIINF(1998)

QUADRO 8 - Número de EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais apresentados à FEAM no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.

ANO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 (julho)	Total
Número de EIAs/RIMAs de projetos de mineração	2	1	3	2	3	1	6	9	3	9	4	2	45

Fonte: DIINF (1998)

Na figura 5, a seguir, obtida a partir de dados dos quadros anteriores (7 e 8), é apresentada a distribuição e o comportamento geral dos números de EIAs/RIMAs para diferentes tipos de atividades e empreendimentos, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, bem como para empreendimentos minerais de todo o Estado de Minas Gerais, e para os localizados na região do Quadrilátero Ferrífero.

FIGURA 5 - Evolução da apresentação de EIAs/RIMAs no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, no Estado de Minas Gerais.

Por meio do quadro 7 e da figura 5, é possível observar que, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998, foi apresentado à FEAM um total de 344 EIAs/RIMAs, sendo os anos de 1992, 1993, 1994, 1996 e 1997 os que mais registros apresentaram e ficando o ano de 1994, dentre eles, o que mais registro teve, ou seja, 57 EIAs/RIMAs. Constata-se ainda, para esse período, que há registros totais anuais ascendentes até o ano de 1992, notando-se pequena baixa em 1993, seguida novamente por um aumento em 1994. A partir de 1994, há uma tendência de

queda, porém de forma irregular. Nota-se, no entanto, que, para o levantamento do ano de 1998, registraram-se dados somente até o mês de julho.

Na figura 6, construída a partir dos dados do quadro 7, observa-se que os projetos de empreendimentos minerais, dentre outros, foram os que registraram maior número de EIAs/RIMAs, entre janeiro de 1987 e julho de 1998, atingindo um total de 227 documentos, o que representa 66% do total apresentado naquele período.

As demais atividades, distribuídas em 29 outras categorias, apresentaram registros numéricos inferiores aos das atividades minerárias, representando no seu todo apenas 34%. Dessas categorias, a que mais apresentou esses documentos na FEAM, para solicitação de licenças ambientais, foi a categoria conjunta de barragens, barragens de usinas hidrelétricas e pequenas centrais hidrelétricas, com 7,85% do total, enquanto a categoria rodovias, acessos rodoviários e duplicação de rodovias representa 3,78% do total. Projetos de saneamento atingem 2,03%, enquanto cada um dos outros tipos de empreendimentos identificados representam menos que 2% em relação ao total.

FIGURA 6 - Participação percentual aproximada de EIAs/RIMAs para as principais categorias de empreendimentos que solicitaram licenças ambientais, na FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.

Quanto à mineração, atividade que mais vem apresentando EIAs/RIMAs junto à FEAM para fins de licenciamento, em todos os anos, desde 1987, observa-se praticamente o mesmo comportamento apresentado pelo conjunto de todas as outras categorias de empreendimentos, registrando uma tendência de ascensão até o ano de 1994, quando atingiu 43 EIAs/RIMAs, havendo após aquele ano uma pequena queda. Observa-se que os números de EIAs/RIMAs para

mineração quase sempre se mantiveram muito superiores aos de todas as outras categorias de empreendimentos (figura 5).

Dados semelhantes aos obtidos no presente trabalho, considerando diferentes tipologias de empreendimentos, foram registrados por LIMA et al. (1995) e RONZA (1998), em estudos conduzidos no Estado de São Paulo. Apesar de São Paulo não ser considerado um Estado minerador, aqueles dados e os aqui observados mostram claramente que o setor mineral efetivamente vem se ajustando às exigências legais dos órgãos ambientais com a apresentação do EIA para solicitação de licenças ambientais para seus empreendimentos.

Além de ser muito numerosa devido a grande variedade de minerais explorados, tal comportamento é resultado também da rígida legislação ambiental em nível federal e estadual, que tem exigido, principalmente, desse ramo de atividades, maior responsabilidade frente às questões ambientais. Conforme DIAS (1996), o observado resulta principalmente da situação de que a mineração no Brasil é uma das atividades mais regulamentadas pelo poder público, já que os recursos minerais são bens da União, somente podendo ser explorados mediante concessão do Estado, por ter a atividade minerária importante interferência no meio ambiente e por ser uma atividade muito visada pela opinião pública, frente às alterações ambientais que provoca.

5.1.1 - O EIA/RIMA e os resultados do licenciamento ambiental preventivo de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998.

Da listagem geral de empreendimentos que apresentaram o EIA/RIMA, disponível para consulta pública na DIINF/FEAM, foram identificados, com ajuda de um mapa e de técnicos da Divisão de Mineração da FEAM, os empreendimentos minerais com processos de licenciamento ambiental preventivo pertencentes à região do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

Após essa etapa, com a finalidade de elaborar um quadro-síntese da situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, passou-se à leitura dos processos administrativos correspondentes aos referidos empreendimentos. Como foi dito anteriormente, a base de dados⁵⁸ da FEAM para licenças ambientais informava apenas, até a

⁵⁸ Até maio de 1999, por ocasião da condução das leituras completas dos EIAs/RIMAs, dos despachos a respeito das licenças ambientais correspondentes e dos PCAs dos empreendimentos selecionados para estudo, essa mesma base de dados oferecia ainda, unicamente, aqueles mesmos tipos de informações verificadas na primeira fase da presente pesquisa, não apresentando até aquela época nenhuma evolução.

época de desenvolvimento desta etapa do presente trabalho, a abertura de processos de solicitação de licenças ambientais e os autos de infração, sem, no entanto, informar seus resultados. Essas informações somente estavam disponíveis nas atas das reuniões da Câmara de Mineração do COPAM ou nos processos administrativos sobre licenciamento ambiental de cada empresa, depositados na DIINF/FEAM.

Assim, o objetivo da atividade acima apresentada foi identificar as decisões do sistema FEAM/COPAM a respeito das solicitações das referidas licenças ambientais protocoladas pelos empreendedores do setor mineral do Quadrilátero Ferrífero, já que a FEAM não possuía ainda essas informações de forma consolidada.

Uma leitura, mesmo que superficial, de todos os EIAs/RIMAs desses empreendimentos minerais foi necessária nesta fase do trabalho, dada a necessidade de se obterem informações tais como: tipo de empreendimento, substância mineral explorada e número do processo de concessão de lavra junto ao DNPM a que se referia o procedimento de licenciamento ambiental.

Do total de 227 EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais de Minas Gerais apresentados no período de estudo, 45 deles, ou seja, 19,82%, ou 13,08% em relação ao total de EIAs/RIMAs apresentados à FEAM, correspondem a empreendimentos minerais localizados no Quadrilátero Ferrífero. Esses 45 empreendimentos envolvem 79 processos de concessão de lavra do DNPM. São expansões ou novas minas, em diferentes estágios de desenvolvimento, de minério de ferro, minerais auríferos, bauxita, topázio imperial, água mineral, granito, serpentinito, mármore e areia quartzosa.

Os empreendimentos minerários do Quadrilátero Ferrífero que apresentaram EIA/RIMA na solicitação de licenças ambientais envolvem extração, tratamento e/ou lavra e beneficiamento e englobam empreendimentos minerais de pequeno, médio e grande portes com variado impacto poluidor. Vale ressaltar, no entanto, que no Quadrilátero Ferrífero estão atualmente em atividade grande número de empreendimentos minerais, que não passaram pelo processo de licenciamento ambiental preventivo definido pelo sistema FEAM/COPAM. Isso não quer dizer que tais empreendimentos estejam funcionando de forma irregular. Na realidade eles vêm operando sem ter sido necessário apresentar o EIA/RIMA como base para o licenciamento ambiental.

No quadro 9, a seguir, é apresentada a situação das licenças ambientais (LP, LI, LO e LOc) para todos os empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que apresentaram EIA/RIMA junto à FEAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998. Trata-se, desta feita, do quadro geral das licenças ambientais para os empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero para o período em estudo.

Neste quadro são identificadas as empresas, o tipo de minério, o tipo de empreendimento, o município ou municípios de localização, a data de protocolo do EIA/RIMA na FEAM, o número do processo de concessão de lavra no DNPM e o tipo de licença ambiental obtida até julho de 1998, época em que se realizou este levantamento nos arquivos da DIINF/FEAM.

Observa-se pelo mesmo quadro que, no caso de 30 dos 45 empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, ou seja, 66,6%, foi elaborado um EIA/RIMA para cada processo de concessão de lavra do DNPM e que 15 deles (33,3%) apresentaram o mesmo EIA/RIMA para mais de um processo de concessão de lavra do DNPM. Isso porque, para cada processo de concessão de lavra do DNPM, deve-se, segundo o sistema de licenciamento ambiental vigente para atividades minerárias de Minas Gerais, formalizar um processo de solicitação de licenças ambientais na FEAM. No entanto permite-se elaborar, para fins de licenciamento, um único EIA/RIMA para diferentes áreas a serem lavradas, desde que as mesmas sejam contíguas e estejam inseridas em áreas com as mesmas características geoambientais.

É possível observar, ainda, por meio do quadro 9, que, do total de empreendimentos do Quadrilátero Ferrífero que apresentaram formalmente o EIA/RIMA, 12 deles (28,0%) possuíam as licenças ambientais (LP, LI e LO), obtidas por meio da apresentação do EIA/RIMA como ponto de partida para o processo de licenciamento ambiental preventivo junto à FEAM.

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENDIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Mineração Socoimex Ltda	Minério de ferro	Extração e tratamento	S. Gonçalo do Rio Abaixo	09/fev/87	5441/58	-	-	-	x
Itaminas Com. de Minérios	Minério de ferro	Barragem de rejeito	Itabirito	05/mai/87 (Só RIMA)	2740/47	-	-	x	x
CVRD - Projeto Ouro	Itabirito aurífero	Lavra e beneficiamento	Itabira	07/mar/88	Não identificado	-	-	x (licença por tempo determinado)	-
Cia. Minas da Passagem	Ouro	Lavra e tratamento	Mariana	09/mar/89 (Só RIMA)	541/35	-	-	Sem despacho	-
Mineração Itajobi Ltda * (Córrego do Sítio)	Minério aurífero	Lavra e beneficiamento	Santa Bárbara	25/mai/89	830767/81	-	x	x (licença de funcionamento)	x
São Bento Mineração S.A.	Minério aurífero	Lavra e beneficiamento	Santa Bárbara	09/ago/89	2887/36	-	-	-	x
CVRD - Mina de Candópolis	Hematita titanífera	Pesquisa e lavra	Itabira	13/set/89	830467/80	x	-	x (Licença de pesquisa e lavra)	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
 (-) Ausência de licença
 * EIA/RIMA é um só documento.

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREEN- DIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREEN- DIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Mineração Morro do Sino Ltda	Gnaiss	Pedreira (Lavra e britagem)	Sabará	05/nov/90	830475/89	x	x	x	-
Topázio Imperial Min. Com. Ind.Ltda	Topázio imperial	Lavra e beneficiamento	Ouro Preto	21/dez/90	830689/80	x	x	x	-
					804805/76	x	x	x	-
					827501/72	-	-	x	-
					800645/71	-	-	-	x
					800214/78	x	x	em análise	-
Minerações Brasileiras Reunidas * - Cata Branca	Minério de ferro	Ampliação, ramal ferroviário, construção de usina de beneficiamento	Itabirito/ Nova Lima	13/ago/91 (com complementação posterior)	930593/88 (Grupamento Mineiro nº 99)	x (Usina de beneficia- mento e alça ferroviária)	x (Mina Galinheiro, usina de beneficiamento e para ferroviária)	x (Mina Galinheiro, ampliação Mina do Pico, usina de flotação e pesquisa mineral - Mina Abóbora)	x (para as antigas instalações da Mina do Pico)
Mineração Itajobi Ltda (Juca Vieira)	Minério aurífero	Lavra subterrânea e estocagem	Caeté	17/set/91	830940/79	x	x	x	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença
* EIA/RIMA é um só documento.

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENDIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Ponto Verde Mineração	Minério de ferro	Lavra	Itabirito	10/out/91	8329/84	x	x	x	-
Cota Min. Ind. e Com. Ltda	Minério de ferro	Extração e beneficiamento	Mariana	09/jul/92	830061/85	x	-	-	-
Transmil - Transportes e Minérios	Minério de ferro	Extração e beneficiamento	Igarapé/Brumadinho	17/fev/93	830410/82	x	-	-	-
Pedreira Um	Serpentinito	Lavra	Santa Bárbara	28/jan/93	830144/79	-	-	-	x
Mineral do Brasil	Minério de ferro	Lavra	Ibirité/Brumadinho	02/jun/93 (Complementação em 13/mar/97)	005773/48	-	x (Pilha de estéril e rejeito)	-	x
					830474/79	-	x (Pilha de estéril e rejeito)	-	x
					830106/78	x	-	-	-
					830564/79	x	-	-	-
					830565/79	x	-	-	-
					813475/74	x	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENHIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENHIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Mineração Itajobi Ltda	Minério aurífero	Lavra e tratamento (Lixiviação em pilha)	Sabará	21/out/93	830720/81	x	-	-	-
Sociedade Brasileira de Mineração Ltda	Minério de ferro	Lavra	Belo Vale	13/dez/93	6763/53	x	x	x	-
Excomil - Exp. Com. de Minérios	Dolomita	Lavra	Itabirito	16/set/93	830078/81	x	-	-	-
Santa Mariana Part. e Adm. S.A.	Minério de ferro e bauxita	Lavra	Caeté/Santa Bárbara	21/mar/94	7182/60	x	-	^x (Pesquisa)	-
					800229/75	x	-	^x (Pesquisa)	-
Mineração Itajobi Ltda - Mina Engenho d'água	Minério aurífero	Lavra	Rio Acima	25/mar/94	830719/82	x	x	x	-
Águas Minerais Igarapé Ltda	Água mineral	Lavra e envasamento	Igarapé	06/abr/94	8347/88	-	x	x	-
Minas da Serra Geral S.A.	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento	Ouro Preto/Santa Bárbara/Itabirito	29/mar/94	830889/82	x	-	-	-
					1016/63	-	-	-	x

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENHIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENHIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Mineração Serra Negra	Ouro	Lavra e tratamento por lixiviação	Sabará	04/abr/94	4300/35 (1 e 2)	x	x	-	-
Santa Mariana Part. e Adm. S.A.	Minério de ferro	Lavra, beneficiamento e instalação de pilhas	Congonhas	20/abr/94	830512/82	x	-	-	-
					4384/45	x	-	-	-
CVRD - Projeto Ouro	Minério aurífero	Lavra e beneficiamento	Caeté/Santa Bárbara	17/mai/94	807959/76	x	x	x	-
					816313/73	x	x	x	-
Min. Joaspe Ltda	Serpentinito	Lavra	Santa Bárbara	20/dez/94	830662/83	x	x	x	-
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	Bauxita	Lavra	Mariana	17/jan/95	830765/80	x	x	x	-
RNF - Min. Ind. e Comércio	Mármore dolomítico	Lavra e corte de blocos	Sabará	03/fev/95	2218/40	x	-	-	-
Minerações Brasileiras Reunidas	Bauxita/minério de ferro	Lavra	Santa Bárbara/Rio Acima	16/jun/95	831142/82	x	-	-	-
					930770/88	x	-	-	-
					830685/79	x	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENDIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Minerações Brasileiras Reunidas - Complexo Tamanduá	Minério de ferro	Ampliação de lavra e beneficiamento	Nova Lima	05/mar/96	9318/85 (Grupamento mineiro nº 82/87 - refere-se a 10 decretos de lavra)	x (ampliação do Complexo Tamanduá: Minas Capitão do Mato e Tamanduá e estrada interna)	x (estrada de acesso, Mina Capitão do Mato, Usina de beneficiamento e pilha de estéril)	x (estrada de acesso, estrada interna, Mina Capitão do Mato e estrada Capitão do Mato/ Vargem Grande)	x (Complexo Tamanduá)
Mineração Itajobi Ltda (Carvoaria Velha)	Minério aurífero	Lavra	Santa Bárbara/Barão de Cocais	09/mai/96	830351/791-Q 23	em análise	-	-	-
					830353/791-Q 25	em análise	-	-	-
CVRD - Projeto Fazendão	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento	Santa Bárbara/Catas Altas	17/set/96	1182/58	x	-	-	-
					1183/58	x	-	-	-
					1184/58	x	-	-	-
					3763/63	-	-	-	-
					3499/67	x	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREENDIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREENDIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
Mineração Morro Velho S.A.	Minério aurífero	Lavra e beneficiamento (lixiviação em pilha)	Raposos	11/mar/96	326/73	x	-	-	-
Mineração Brumal Ltda.	Minério aurífero	Lavra e beneficiamento (lixiviação em pilha)	Santa Bárbara	20/mar/96	1463/63	x	em análise	-	-
ERG - Min. Com. Ltda.	Areia quartzosa	Lavra e beneficiamento	Ibirité/Igarapé	20/out/96	803142/74	em análise	-	-	-
Luíz Otávio Poças Gonçalves	Água mineral	Lavra e beneficiamento	Itabirito	01/nov/96	830750/89	x	x	x	-
Mineração J. Mendes	Minério de ferro	Lavra	Itatiaiuçu/Itaúna/Mateus Leme	16/fev/96	830106/85	x	-	-	-
					831153/80	x	-	-	-
					830301/79	x	-	-	-
					830342/82	x	-	-	-
					815055/73	x	-	-	-
					830300/79	x	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREEN- DIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREEN- DIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
S.A. Mineração da Trindade - Samitri	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento	Rio Piracicaba/ Santa Bárbara/ João Monlevade	25/nov/96	804321/75	x	em análise	-	-
					14051/67	x	em análise	-	-
					830232/83	x	em análise	-	-
					8329/67	x	em análise	-	-
Mineração Serra do Itatiáia	Topázio	Lavra e beneficiamento	Ouro Preto	05/mar/97 (com reapresentação em 04/05/98)	803773/78	em análise	-	x (para pesquisa com guia de utilização)	-
S.A. Mineração da Trindade - Samitri	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento	Mariana	28/jul/97 (EIA em análise em julho 98)	234/48	em análise	-	-	-
					830671/80	em análise	-	-	-
					830643/82	em análise	-	-	-
					831588/84	em análise	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

CONTINUA

QUADRO 9 - Situação das licenças ambientais dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais que apresentaram o EIA/RIMA à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), no período de janeiro 1987 a julho 1998.

NOME DO EMPREEN- DIMENTO	TIPO DE MINÉRIO	TIPO DO EMPREEN- DIMENTO	MUNICÍPIO (s)	EIA/RIMA (data)	PROCESSO DNPM (concessão de lavra)	LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA INSTALAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO	LICENÇA OPERAÇÃO CORRETIVA
S.A. Mineração da Trindade - Samitri	Bauxita	Lavra e beneficiamento	Mariana	30/Jul/97 (EIA em análise em julho 98)	2329/35	em análise	-	-	-
					830671/80	em análise	-	-	-
					823561/71	em análise	-	-	-
					2916/35	em análise	-	-	-
MBL - Materiais Básicos Ltda	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento	Itaúna/ Itatiaiuçu	03/Dez/97	832333/83	x	-	-	-
CVRD - Brucutu	Minério de ferro	Lavra e beneficiamento (expansão da mina)	S. Gonçalo do Rio Abaixo	18/Mai/98 (EIA em análise em julho 98)	806909/74	em análise	-	-	-
Mineração Socoimex Ltda	Minério de ferro	Extração e beneficiamento	S. Gonçalo do Rio Abaixo	25/Mai/98	830370/85	em análise	-	-	-

LEGENDA: (X) Licença ambiental expedida;
(-) Ausência de licença

Fonte: DIINF/ FEAM (1998)

Somente em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, que apresentaram o EIA/RIMA e que possuem as três licenças ambientais concedidas pelo sistema FEAM/COPAM, é que foram conduzidas as atividades posteriores referentes ao presente trabalho de pesquisa. É possível verificar, como já registrado no início deste capítulo, que alguns empreendimentos apresentaram o EIA/RIMA para solicitação de licenças ambientais que não a Licença Prévia. É o caso, por exemplo, da Mineração Itajobi Ltda., processo DNPM 830767/81, cujo processo de licenciamento ambiental iniciou-se com a apresentação do EIA/RIMA, mas para a solicitação da Licença de Instalação. Outras situações podem ser vistas ainda no Quadro 9, onde são verificadas certas particularidades como as da Itaminas Comércio de Minérios, CVRD-Projeto Ouro, Cia Minas da Passagem, São Bento Mineração S.A., CVRD-Mina de Candidópolis, Pedreira Um e Mineral do Brasil.

A respeito do quadro geral das licenças ambientais do Quadrilátero Ferrífero (quadro 9), referente à época desta fase da pesquisa (agosto de 1998), 14 solicitações de Licenças Prévias estavam em análise, 58 Licenças Prévias tinham sido concedidas, 26 Licenças de Instalação foram concedidas, enquanto 5 delas estavam em análise, 27 Licenças de Operação tinham sido deferidas, enquanto uma estava em análise e, 11 Licenças de Operação Corretivas tinham sido concedidas. Ainda de acordo com o quadro 9, 5 Licenças de Operação para pesquisa mineral tinham sido concedidas.

Esses números apresentados, que são alterados freqüentemente pela própria particularidade e dinâmica do sistema de licenciamento ambiental instituído, permitem observar que, no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, a situação do licenciamento ambiental de empreendimentos minerais está em franco desenvolvimento, mediante a constatação de que grande número deles, das mais diferentes substâncias minerais, estavam na fase de solicitação e análise das Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Tais informações permitem inferir também que, apesar de ser o Quadrilátero Ferrífero uma província mineral que vem sendo muito explorada desde o final do século XVII, a atividade minerária, ainda hoje, se mantém e se caracteriza como importante atividade econômica em face de suas significativas reservas minerais, principalmente de minério de ferro.

Com o atual sistema de licenciamento ambiental e outras imposições feitas ao setor minerário, reflexos na melhoria da qualidade ambiental do Quadrilátero Ferrífero podem ser verificados, comparando-se a situação ambiental de hoje com a de épocas passadas recentes, quando a atividade mineraria era conduzida na região sem a adoção de qualquer mecanismo de controle e proteção ao meio ambiente.

Atualmente, registram-se na região empresas tidas como referência quando se trata da condução das atividades minerárias em relação a implementação de medidas de proteção e recuperação ambiental.

5.1.2 – Resultado da identificação, seleção e definição de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero para estudo.

Como foi observado no item anterior, 12 empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero possuíam, até julho de 1998, as três licenças ambientais (LP, LI, e LO). Foi a partir desse conjunto de empreendimentos que se desenvolveram as etapas seguintes do presente trabalho.

O critério aqui estabelecido e considerado necessário acabou por excluir os EIAs/RIMAs de projetos minerais mais recentes, já que não foram observados, na época deste levantamento (agosto de 1998), empreendimentos que protocolaram o EIA/RIMA na FEAM e que tivessem obtido as licenças ambientais (LP, LI e LO) após o mês de abril de 1996.

Outro fato relevante a observar é que, em casos recentes (EIAs/RIMAs mais novos), o trabalho proposto seria impossível de ser conduzido, dada a necessidade de haver transcorrido determinado período de tempo para maturação e desenvolvimento do empreendimento mineral, para que se pudessem desenvolver as outras atividades do trabalho aqui proposto.

Como o objetivo central do presente trabalho é avaliar a eficácia do processo de AIA em questões de gerenciamento ambiental para o empreendimento mineral licenciado, tornou-se necessário identificar se tais empreendimentos, aqueles que obtiveram a Licença Operação e que apresentaram o EIA/RIMA junto ao órgão ambiental de Minas Gerais, estavam em efetiva atividade de funcionamento. Para tanto, ou seja, para se saber a atual situação dos empreendimentos minerários do Quadrilátero Ferrífero licenciados pelo sistema FEAM/COPAM, foi necessário solicitar ao DNPM/3º Distrito de Minas Gerais informações a esse respeito.

Assim, com informações do Serviço de Geologia e Produção Mineral (SERGEO) do DNPM/ 3º Distrito, baseadas nos relatórios anuais de lavra, ano base 1997, entregues em março de 1998, foi possível conhecer, em setembro de 1998, a situação da concessão de lavra daqueles empreendimentos minerais identificados, a partir do quadro de licenças ambientais do Quadrilátero Ferrífero (Quadro 9), como passíveis de serem estudados.

Deve-se registrar que, mesmo não possuindo a Licença Prévia, incluiu-se o empreendimento mineral denominado Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda. nesta pesquisa. Tal exceção justifica-se pelo fato de se tratar de empreendimento que encerrou suas atividades minerárias em junho de 1998, por estar emitindo regularmente boletins de monitoramento

ambiental, por estar com as atividades de reabilitação das áreas degradadas em pleno andamento e, principalmente, por ter apresentado o EIA/RIMA à FEAM para a regularização de licenciamento ambiental, porém o fez para a fase de licenciamento para instalação (LI) do empreendimento.

No quadro 10, a seguir, está apresentada a situação de concessão de lavra, ano base 1997, obtida em setembro de 1998, para empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, com licenciamento ambiental preventivo, tendo obtido as licenças (LP, LI e LO), pelo sistema FEAM/COPAM, no período de janeiro de 1987 a julho de 1998. Situação especial, como foi relatado anteriormente, é registrada para o empreendimento da Mineração Itajobi Ltda. (DNPM 830767/81).

Com base nessas informações, a fase seguinte do presente trabalho foi contactar as empresas minerais com empreendimentos de lavra e/ou lavra e beneficiamento mineral em funcionamento ou em fase de reabilitação ambiental ou com essa fase já executada e solicitar a colaboração no estudo, tendo em vista o objetivo de se estudar, em casos reais, a inserção e a eficácia da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento de gestão ambiental.

No quadro 11, são apresentados os empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que possuem as licenças ambientais concedidas mediante apresentação do EIA/RIMA e de outros documentos ambientais e que se dispuseram, após contatos iniciados em setembro de 1998 e que se estenderam até dezembro de 1998, a colaborar com o estudo, permitindo visitas, eventualmente acesso aos documentos, e respondendo ao formulário de questões sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental, consubstanciado principalmente sobre o EIA/RIMA e outros documentos ligados ao licenciamento ambiental.

QUADRO 10 - Situação de concessão de lavra, com base nos relatórios anuais de lavra, para o ano base de 1997, de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que obtiveram da FEAM, mediante apresentação EIA/RIMA e outros documentos complementares, a Licença de Operação.

EMPREENHIMENTO	PROCESSO DNPM	SITUAÇÃO SEGUNDO DNPM
Mineração Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio)	830767/81	Em atividade(*)
Mineração Morro do Sino Ltda.	803475/89	Relatório final de pesquisa aprovado
Topázio Imperial Min. Com.	804805/76 e 830689/80	Em atividade
Minerações Brasileiras Reunidas (Cata Branca)	930593/88	Em atividade
Mineração Itajobi Ltda.	830940/79	Paralisada (requerida suspensão de lavra)
Ponto Verde Mineração Ltda.	8329/84	Em atividade
Mineração Joaspe Ltda.	830662/83	Relatório de lavra não apresentado(**)
Mineração Itajobi Ltda. (Engenho d'Água)	830719/82	Paralisada(***) (suspensão de lavra requerida)
Sociedade Brasileira de Mineração	6763/53	Relatório de lavra não apresentado
Companhia Vale do Rio Doce	816313/73 e 807959/85	Em atividade
Minerações Brasileiras Reunidas (Complexo Tamanduá)	9318/85	Em atividade
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	830765/80	Em atividade
Luiz Otávio Poças Gonçalves	830750/89	Em atividade

(*) Em fase de recuperação ambiental a partir de junho de 1998.

(**) Em atividade a partir de junho de 1998.

(***) Empreendimento paralisado e já reabilitado.

Fonte: SERGEO/DNPM/3º Distrito (1998).

QUADRO 11 - Empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que possuem as licenças ambientais e que, após a efetivação de contatos, se dispuseram a participar e colaborar com o presente estudo.

EMPRESA/EMPREENDIMENTO	TIPO DE CONTATO REALIZADO
Mineração Itajobi Ltda. - Córrego do Sítio e Engenho d'Água.	Telefonema, correspondência e visita
Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda.	Telefonema, correspondência e visita.
Mineração Joaspe Ltda.	Telefonema, correspondência e visita.
Companhia Vale do Rio Doce (Projeto Ouro - Caeté)	Telefonema, correspondência e visita.
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	Telefonema, correspondência e Visita.
Minerações Brasileiras Reunidas - Projeto Cata Branca e Complexo Tamanduá.	Telefonema e correspondência.

Observação: As visitas tiveram o papel de apresentar, no âmbito das empresas, o projeto de pesquisa e foram realizadas quando os responsáveis pela área ambiental ou o responsável do setor da empresa que trata das questões de meio ambiente assim solicitaram. Verificaram-se diferentes níveis de interesse no projeto e no assunto e diferentes graus de disponibilidade para envolvimento no projeto.

Os outros empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero que haviam, na época, conseguido do sistema FEAM/COPAM as licenças ambientais (LP, LI e LO) não participaram da presente pesquisa por questões particulares. Um deles se recusou a participar do estudo, já no primeiro contato que se fez por meio de telefone, mostrando-se refratário a tratar de temas ambientais, afirmando que o empreendimento tinha todas as licenças ambientais exigidas pelo órgão ambiental e que, por isso, não havia razão em se envolver num trabalho de pesquisa que tratasse da questão ambiental, ainda mais por se tratar de uma tese acadêmica, que é de domínio público e de cuja circulação não se tem controle.

Tal comportamento, expresso pelo gerente do referido empreendimento, leva a inferir que as questões que envolvem o EIA/RIMA e outros documentos ambientais ligados ao licenciamento servem exclusivamente ao atendimento das questões legais, atribuindo-se a esse processo (o de Avaliação de Impacto Ambiental) caráter exclusivamente formal. Aliás, DIAS (1996) afirma ser essa a prática mais usual no Brasil.

Os outros dois empreendimentos que não haviam encaminhado ao DNPM o relatório anual de lavra estavam, na época da realização dos contatos, com as atividades paralisadas,

enquanto um quarto nem foi contactado para participação no estudo, por ser considerado empreendimento de baixo impacto poluidor e degradador do meio ambiente, pois se trata de exploração de água mineral.

Um quinto empreendimento, mesmo se apresentando, no momento dos primeiros contatos, disposto a colaborar, não respondeu à solicitação formal encaminhada, ficando fora do grupo de empresas em que foram conduzidas as fases seguintes do presente estudo. Soube-se mais tarde que o referido empreendimento mineral faz parte de um grupo empresarial que figurou, em anos anteriores, na Lista Suja de Minas Gerais, publicada pela Associação Mineira de Defesa do Ambiente (AMDA). Talvez esteja aí o porquê de não se interessar por participar de estudo que envolve a temática ambiental.

Assim, após essa fase da pesquisa, que foi caracterizada como, trabalhosa, lenta⁵⁹ e pouco produtiva, selecionaram-se oito empreendimentos pertencentes a seis empresas minerais instaladas no Quadrilátero Ferrífero, para desenvolvimento do trabalho proposto, sendo, a partir daí, desenvolvidas as outras atividades complementares ao projeto em questão.

É necessário ressaltar que os casos confirmados, para a condução do presente estudo, podem ser considerados representativos da diversidade de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero submetidos ao processo de Avaliação de Impactos Ambientais, por se tratar de minas de minério de ferro, ouro, bauxita, topázio e serpentinito e por envolverem empreendimentos de pequeno, médio e grande portes de empresas que possuem representatividade no setor mineral e na região definida para estudo.

Os empreendimentos selecionados para estudo, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 1, de 22 de março de 1990, que enquadra, em seu Anexo I, as fontes de poluição em Minas Gerais em três classes (I, II, III)⁶⁰, com base no potencial poluidor da atividade e seu porte, têm a classificação, que é apresentada no quadro 12, que se segue. Tais informações foram obtidas no Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) preenchido pelo empreendedor para abertura do processo administrativo de solicitação de licença ambiental junto à FEAM.

⁵⁹ Uma empresa mineral, após muita insistência, esperou três meses para dar a resposta sobre sua concordância na colaboração com o estudo.

⁶⁰ A Deliberação Normativa COPAM nº 1, de 22 de março de 1990, enquadra as fontes de poluição em três classes (I, II, III), em função do porte do empreendimento (pequeno, médio, grande) e do potencial poluidor/degradador da atividade (pequeno, médio, grande). Assim, por exemplo, um empreendimento de classe I deverá ser de porte pequeno e ter pequeno potencial poluidor/degradador do meio ambiente. Da mesma forma, um empreendimento de grande porte e com grande potencial poluidor será classificado como pertencente à classe III. Situações diversas, em função de combinações entre o porte do empreendimento e o potencial poluidor/degradador da atividade, são apresentadas na tabela A-1 do anexo I da referida Deliberação Normativa do COPAM. O potencial poluidor/degradador do empreendimento é considerado em função das características intrínsecas da atividade conforme tabela A3, anexa. Normalmente, para a mineração, são consideradas: a área útil requerida junto ao DNPM e o número de empregados na mina.

QUADRO 12 - Classificação dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo, em função de seu porte e potencial poluidor, tendo como base a Deliberação Normativa COPAM nº 01/90 e o Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE).

EMPRESA/EMPREENDIMENTO	PROCESSO DNPM/CLASSIFICAÇÃO, segundo DN COPAM nº 01/90.
Mineração Itajobi Ltda. - Córrego do Sítio	830767/81, (III).
Topázio Imperial Min. Com. Ind.	804805/76 e 830689/80, (I)
Minerações Brasileiras Reunidas -Projeto Cata Branca	930593/88, (III)
Mineração Joaspe Ltda.	830662/83, (I)
Mineração Itajobi Ltda. - Engenho d'Água	830719/82, (I)
Companhia Vale do Rio Doce (Projeto Ouro-Caeté)	816313/73 e 807959/85, (II)
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	830765/80, (I)
Minerações Brasileiras Reunidas - Complexo Tamanduá	9318/85, (III)

Fonte: DIINF (1999).

5.2 - OS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NOS EIAs/RIMAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO SELECIONADOS PARA ESTUDO.

Após a leitura de todos os EIAs/RIMAs selecionados para a condução dos estudos, foram registrados, conforme o Anexo B, todos os impactos ambientais identificados para cada empreendimento mineral do Quadrilátero Ferrífero licenciado pela FEAM. Procurou-se sempre reproduzir o texto e a terminologia usados nos EIAs/RIMAs consultados.

Verificou-se que alguns dos principais tipos básicos de impactos, identificados na literatura como comuns para empreendimentos minerais, são listados em todos os EIAs/RIMAs analisados. São os seguintes: geração de ruídos e poeiras, modificação da paisagem, alterações na morfologia dos terrenos, erosão e assoreamento, remoção da cobertura vegetal/desmatamento, alterações na qualidade das águas superficiais, geração de empregos e arrecadação de impostos, etc. As diferenças que existem entre os documentos é a forma da apresentação (identificação) do impacto ambiental relatada no texto.

No entanto, como era de se esperar, impactos particulares dos empreendimentos propostos são também registrados nestes estudos. Tais prognósticos particulares verificados (Ver anexo B), dependem do tipo e do porte de empreendimento, da particularidade ambiental onde está instalado o empreendimento, da substância mineral explorada e, principalmente, da forma como é projetada a lavra e do tipo de beneficiamento adotado para o tratamento mineral.

Em termos numéricos, foi possível observar que, para o empreendimento da Mineração Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio), o EIA/RIMA identificou 11 tipos diferentes de impacto ambiental, enquanto o EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR identificou 118 impactos ambientais. Os outros EIAs/RIMAs estudados identificaram entre 14 e 31 impactos referentes aos empreendimentos propostos. Ao todo, nos oito EIAs/RIMAs analisados, foram identificados 253 impactos ambientais, assim distribuídos: Mineração Itajobi (Córrego do Sítio) - 11 impactos; Topázio Imperial Min. Com.- 18 impactos; MBR (Cata Branca)- 31 impactos; Mineração Joaspe Ltda. - 14 impactos; Mineração Itajobi (Engenho d'Água)- 24 impactos; CVRD (Projeto Ouro)- 18 impactos; Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.- 19 impactos, MBR (Complexo Tamanduá)- 118 impactos.

Vale lembrar que os empreendimentos minerais tratados no presente estudo diferem, em termos de porte e potencial poluidor (quadro 12), e em que parte dos casos estudados o EIA/RIMA abrangeu mais que uma concessão de lavra do DNPM. É o caso dos EIAs/RIMAs da Topázio Imperial Min Com., MBR (Cata Branca e Complexo Tamanduá) e CVRD (Projeto Ouro). Frisa-se que, nesses casos, os impactos ambientais não foram identificados por áreas de concessão do DNPM, mas sim foram apresentados para o empreendimento como um todo, já que, segundo a orientação da própria FEAM, como foi visto, isso é possível quando as áreas dos decretos de lavra se localizam em áreas contíguas com características ambientais semelhantes.

Dos oito EIAs/RIMAs estudados apenas dois apresentaram uma seqüência de impactos relacionada com as diferentes fases do projeto. Trata-se dos EIAs/RIMAs da Mineração Joaspe Ltda. e da MBR (Complexo Tamanduá).

No EIA/RIMA da Mineração Joaspe Ltda., os impactos foram identificados nas seguintes fases do empreendimento: acesso à área, preparação do terreno, instalação de infra-estrutura, produção, e transporte e comercialização.

Já para o referido projeto da MBR, o EIA/RIMA identificou os impactos ambientais em três fases a saber: fase de implantação, fase de operação e fase de desativação. Foram, segundo o referido estudo, 43 impactos identificados na fase de implantação do empreendimento como um todo, 51 impactos na fase de operação e 24 impactos na fase de desativação completa do empreendimento, com previsão de finalização a partir do ano 2019. Vale destacar que o Complexo Tamanduá deverá ser implantado em partes (unidades) sucessivas até o ano de 2003

quando deverá ter sua concepção final.

Os outros EIAs/RIMAs analisados conduziram à identificação dos impactos ambientais dos empreendimentos, sem se preocupar em separá-los ou classificá-los de acordo com as diferentes fases de desenvolvimento. Assim, os impactos ambientais foram identificados/relacionados por componentes ambientais, como impactos na atmosfera, impactos nos recursos hídricos, impactos sobre o meio antrópico, etc.

5.2.1 - A identificação e análise dos impactos ambientais.

Neste item é apresentado o procedimento usado na elaboração do EIA/RIMA, para a identificação e análise dos impactos ambientais dos empreendimentos selecionados para estudos.

5.2.1.1- Os métodos utilizados

A respeito dos métodos de identificação dos impactos ambientais utilizados nos EIAs/RIMAs dos projetos de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados, verifica-se que aqueles estudos ambientais lançaram mão de um ou mais métodos clássicos e, principalmente, de suas variações para essa etapa da elaboração do EIA/RIMA.

Os métodos matriciais, derivações da matriz de Leopold, foram adotados pelos EIAs/RIMAs da Mineração Joaspe Ltda. e do Complexo Tamanduá da MBR. No caso do EIA/RIMA da Mineração Joaspe Ltda., a matriz foi denominada de **matriz de previsão e caracterização de impactos**. Nessa matriz, utilizou-se de uma escala única para a análise conjunta da magnitude e importância dos impactos. A escala adotada para ponderação desses atributos dos impactos ambientais, analisados em conjunto, ficou assim definida: pequena, média e grande. Ainda na mesma matriz, foram registradas as ações geradoras de impactos e os principais impactos ambientais com possibilidade de ocorrência nas diferentes fases do empreendimento, a qualidade e a abrangência dos impactos (local ou regional), a forma de atuação no meio ambiente, o momento da ocorrência e a informação da duração temporal. Por fim, verificou-se que a referida matriz não traduz fielmente (apesar de sintetizar) todos os impactos descritos no capítulo do EIA/RIMA sobre a análise dos impactos ambientais.

Segundo o EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR, a avaliação dos impactos referentes ao projeto foi orientada por uma matriz denominada de **matriz de correlação de impactos ambientais**. Na elaboração dessa matriz, para a identificação de impactos, levaram-se em consideração as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento.

O documento estudado, apesar de enfatizar a importância da previsão das alterações ambientais do projeto e a análise dos dois atributos dos impactos (magnitude e importância), não esclarece quais critérios foram adotados para a atribuição da escala empregada na avaliação de impactos do empreendimento mineral da MBR. Nessa matriz de correlação, foram identificados 17 ações/atividades do empreendimento nas suas diferentes fases (5 na implantação, 9 na operação e 3 na desativação) e 19 fatores/componentes ambientais da região de influência do empreendimento, perfazendo-se um total de 323 possíveis interações, que resultaram efetivamente na identificação de 118 impactos ambientais para o empreendimento. Acompanhando essa matriz, foram apresentadas 118 fichas individuais, correspondentes a cada um dos impactos ambientais identificados, com as respectivas caracterização e avaliação para a magnitude e importância.

Em nenhum dos dois casos anteriormente relatados, em que se lançaram mão dos princípios matriciais para análise de impactos, conduziu-se a comparação entre duas ou mais matrizes elaboradas para diferentes situações projetadas para o empreendimento proposto, como um todo, ou para parte dele. Nesses casos, verificou-se que o uso da matriz teve, exclusivamente, o papel de ajudar na visualização e sintetização dos impactos identificados em função dos projetos propostos. Aliás, nenhum dos casos estudados apresentou duas ou mais alternativas (tecnológicas e locais)⁶¹ para os projetos de mineração propostos, com a finalidade de ajudar na escolha daquela que fosse a mais adequada em termos ambientais.

Dos oito EIAs/RIMAs estudados um fez menção ao método desenvolvido por Sorensen, em 1971, para a identificação de impactos ambientais. Trata-se do EIA/RIMA da Topázio Imperial Min. Com., em que a referência ao método mencionado está assim registrada: “Os procedimentos para a avaliação dos impactos ambientais devem ser conduzidos numa perspectiva sistêmica de modo a contemplar a rede de interações estabelecida entre os diferentes fatores ambientais, uma vez que uma ação do empreendimento que afeta de forma direta a um componente, logicamente afetará a outros; interferindo sobre todo o conjunto do sistema ambiental, afetando não só a estrutura como também o seu funcionamento e organização”.

No entanto, apesar da menção ao método de Sorensen, a identificação dos impactos para o empreendimento foi conduzida por meio de listagem de controle e seus resultados foram registrados em forma de matriz de dupla entrada muito simplificada.

Não foi apresentado, no referido EIA/RIMA, apesar da alusão ao método, uma rede de interação (árvore de impactos), como foi visto na revisão de literatura sobre o método de identificação de impactos ambientais por meio das redes de interação, que são a base do método

⁶¹ Somente para o projeto Cata Branca da MBR houve uma mudança no projeto anteriormente apresentado por ocasião da análise do EIA/RIMA. Nesse caso, após análise do órgão ambiental, devido ao efeito visual negativo que o sistema de correias transportadoras provocaria, o projeto original transpondo a Rodovia dos Inconfidentes (BR-356), por sistema aéreo, foi modificado, com a utilização de túnel.

desenvolvido por Sorensen.

Cinco dos oito EIAs/RIMAs estudados utilizaram variações do método da listagem de controle (**checklists**) para a identificação dos impactos ambientais. Foram os EIAs/RIMAs dos empreendimentos da Mineração Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio e Engenho d'Água), da MBR (Projeto Cata Branca), da CVRD (Projeto Ouro), e da Alcan Alumínio Poços de Caldas. Nesses documentos, a identificação dos impactos ambientais foi conduzida por meio de textos que exprimem a provável ocorrência destes em relação às intervenções dos empreendimentos no meio ambiente onde estariam inseridos. Tais estudos apresentam considerações detalhadas, mas sempre de maneira qualitativa, a respeito das transformações ambientais por ações específicas do projeto em questão.

No EIA/RIMA da Alcan Alumínio Poços de Caldas, apesar de ser usado o termo matriz de impacto, nota-se que a identificação dos impactos do projeto não foi conduzida com base nos princípios do método de matrizes. Assim, aquela atividade baseou-se na listagem dos impactos oriundos do detalhamento das ações do empreendimento de mineração proposto. A denominada matriz, presente no EIA/RIMA, serviu simplesmente para a apresentação tabular da síntese dos principais impactos e de sua classificação, de acordo com a situação espaço-temporal, sentido e origem. Verificou-se também que os impactos ambientais identificados e listados no texto não condizem fielmente com os apresentados na matriz, o que a caracteriza como um quadro bastante resumido.

O EIA/RIMA do empreendimento da MBR (Projeto Cata Branca) reforça que a identificação dos impactos do projeto partiu do princípio de que os diferentes componentes ambientais da região já se apresentavam alterados. Neste caso, como também nos casos anteriormente citados, o EIA/RIMA lança mão do método da lista descritiva, para a identificação dos impactos ambientais, incluindo, porém, as particularidades das principais medidas mitigadoras que seriam adotadas.

Como forma de sintetizar as informações sobre os impactos ambientais identificados para o projeto em questão, foi apresentado um quadro-resumo, no qual se faz uma avaliação genérica dos impactos previsíveis em uma escala definida de níveis (impactos desprezíveis, impactos pouco significativos, impactos relevantes, impactos nulos e impactos positivos), com a indicação das medidas mitigadoras que seriam adotadas. O referido quadro-resumo, segundo o EIA/RIMA, baseia-se em GONZALES (1990)⁶². Mas a análise da importância e da magnitude, bem como a categorização dos impactos não foram conduzidas para todos os impactos ambientais identificados.

⁶² GONZALES, V. (1990). *A indústria extrativa e o ambiente*. Boletim de Minas, Lisboa, p.113-323, jul/set.

No EIA/RIMA do Projeto Ouro da CVRD, são apresentados, em forma de listagem, os efeitos da atividade minerária sobre os diferentes componentes do ambiente natural e os impactos particulares (sobre o relevo, o solo, os recursos hídricos, o meio biológico, etc) na área do empreendimento, desde o decapeamento até a implantação das áreas de apoio operacional e administrativo. Nesse estudo, como no caso anterior, não se fez uma categorização dos impactos e muito menos se investiu numa análise da magnitude e significância dos impactos identificados.

No EIA/RIMA da Mineração Itajobi Ltda. (Engenho d'Água), como no EIA/RIMA da CVRD (Projeto Ouro) e do Projeto Cata Branca da MBR, verificou-se que a identificação dos impactos também foi conduzida de maneira descritiva, mencionando as intervenções do empreendimento e sua influência, em termos qualitativos, no ambiente físico e biológico, nos recursos hídricos, no meio antrópico, nos ecossistemas terrestres e na paisagem. No estudo citado, faz-se referência à magnitude e significância de alguns impactos, não se utilizando, porém, de escalas e nenhuma outra referência ou categorização dos impactos identificados.

Em nenhum dos oito casos estudados houve referências à sinergia de impactos e de avaliação de impactos cumulativos. Por certo, a particularidade dos empreendimentos minerais analisados pelos EIAs/RIMAs não comportasse essa preocupação, mesmo abrigando a região do Quadrilátero Ferrífero minerações de porte e potencial poluidor variados e densidade demográfica expressiva, principalmente na porção centro-norte. É evidente, entretanto, a necessidade de se considerar, nesses estudos, a interferência das minerações como um todo, principalmente nos componentes ambientais regionais que sofrem, de imediato, suas conseqüências, como, por exemplo, os recursos hídricos, a cobertura vegetal e a paisagem.

A esse respeito, cita-se SOUZA (2000), segundo o qual a não-implementação do zoneamento ambiental (outro instrumento da PNMA), pelo poder público, dificulta em se obter melhor eficácia, em termos de proteção ambiental, mesmo ao se verificar que os empreendimentos em estudo passaram pela análise de impacto ambiental e tiveram discutida e aprovada sua viabilidade ambiental. Desta feita, como se verifica, privilegia-se a mineração em detrimento de outras formas de uso dos recursos ambientais da região.

A partir dos resultados aqui apresentados, observa-se, mesmo estando agrupados em dois tipos principais de métodos de identificação dos impactos, que a condução dessa etapa do EIA/RIMA foi amparada por variações simplificadas dos métodos consagrados. Entretanto, é clara a preferência pelas listas de controle.

MAGRINI (1992), analisando os aspectos metodológicos de identificação e análise de impactos de RIMAs de usinas hidrelétricas, verificou, também, que foram empregadas técnicas de listas de checagem, matrizes e técnicas “ad-hoc” e que tentativas de uso das redes de interação mostraram-se confusas.

JESUÉ (1997) observou dados semelhantes aos apresentados por MAGRINI (1992), quando estudou EIAs/RIMAs do setor hidrelétrico de Minas Gerais, acrescentando, porém, que as listas de controle (listas de checagem) estavam inseridas, de forma direta ou indireta, em praticamente todos os EIAs/RIMAs que se utilizaram de outros métodos de identificação e análise de impactos ambientais.

O mesmo foi observado na presente pesquisa, pois as matrizes utilizadas nos EIAs/RIMAs estudados além de possuírem o papel quase exclusivo na identificação dos impactos de uma única alternativa para os projetos propostos, foram sustentadas por listas descritivas de impactos dos projetos.

Para AGRA FILHO (1991), tais resultados são conseqüências do próprio formato dos termos de referência estabelecidos para a execução do EIA, já que os mesmos se configuram, na prática, em uma listagem de controle. No entanto, em seu estudo, o autor verificou que, de vinte EIAs/RIMAs analisados, quatorze não lançavam mão de qualquer aplicação metodológica na identificação de impactos ambientais e em somente dois casos analisados, os métodos matriciais fizeram uma perfeita identificação dos impactos do projeto.

5.2.1.2- A análise (previsão e avaliação) dos impactos ambientais

A respeito dos prognósticos dos impactos ambientais identificados nos EIAs/RIMAs dos oito empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero estudados, observou-se que as equipes que elaboraram tais estudos sempre optaram por conduzir a previsão dos impactos ambientais utilizando a forma de análise qualitativa. Exceção a essa situação pode ser verificada, poucas vezes, para impactos relativos à ocupação de áreas por barragens, a áreas a serem desmatadas e ocupadas por pilhas de estéril, à geração de volumes quantificados de estéreis e rejeitos e, por vezes, à geração de ruídos e de vibrações quando se executa o cálculo do plano de fogo para o desmonte de rochas e minério.

Assim, pode-se dizer com segurança que a totalidade dos prognósticos dos impactos ambientais identificados nos EIAs/RIMAs do Quadrilátero Ferrífero (Ver Anexo B) foi conduzida de maneira qualitativa e que tais previsões são freqüentemente baseadas em literatura que já é de domínio daqueles que se envolvem com esses estudos, no conhecimento e na vivência individual dos autores desses trabalhos e em dados de detalhamento dos projetos que usualmente são fornecidos pelos proponentes do empreendimento e usados na elaboração do EIA. Na última situação, as informações fornecem detalhes técnicos do empreendimento, que podem se relacionar com ações geradoras de impactos ambientais que poderão ser quantificados.

SÁNCHEZ (2000a) registra, porém, que tais práticas servem eficazmente apenas para uma identificação preliminar dos impactos ambientais dos projetos.

Resultados, que de certa forma, podem ser comparados aos do presente trabalho foram encontrados por BAILEY et al. (1992), para os quais 88% das previsões de impacto sobre o meio físico, biológico e antrópico, previstos para projetos hidráulicos (hidrovias) da Austrália, foram expressas em termos qualitativos. Como afirma BUCKLEY (1991b), as predições de impacto ambiental freqüentemente são vagas e usam termos inadequados, como provável, improvável, significativo, desprezível. Por isso, para se evitarem ambigüidades de interpretação, SÁNCHEZ (2000a) sugere que os enunciados dos impactos ambientais deveriam ser precisos, como por exemplo, perda de...; redução de...; aumento de...; risco de...

Para MUNRO et al. (1986), o emprego de terminologia incerta e vaga (que demonstra imprecisão) é uma característica evidente das predições de impacto, o que acaba por dificultar num melhor gerenciamento ambiental do empreendimento. Segundo MUNRO et al. (1986) e SILVA (1996), a maioria dos impactos de um determinado projeto têm sido corretamente identificados, porém o que se observa mais vezes são erros na previsão da magnitude do impacto identificado.

Apesar da grande divulgação dos métodos usados na avaliação de impactos, os resultados aqui observados, mesmo restritos a poucos casos e a EIAs/RIMAs um tanto quanto antigos, pois referem-se a estudos elaborados entre 1989 e 1996, demonstram que tem havido uma tendência de muita simplificação e generalização da previsão dos impactos e da preferência por elaborar previsões qualitativas.

Observou-se, no presente trabalho (Anexo B), que somente em um dos oito documentos analisados (EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR) foi conduzida uma análise (previsão) da magnitude e avaliação da importância de todos os impactos ambientais do empreendimento proposto. Porém, mesmo estando registrado no referido EIA “ser importante a condução da previsão dos impactos ambientais do empreendimento”, o mesmo não apresenta de maneira explícita os métodos e critérios utilizados naquela análise, dificultando o entendimento do resultado da avaliação dos impactos do projeto em questão.

Outros dois EIAs/RIMAs estudados também apresentaram a análise dos impactos (previsão da magnitude e análise da importância), porém somente para parte dos impactos do projeto e, como no caso anterior, também não apresentaram os critérios adotados para a sua interpretação e análise. Trata-se dos EIAs/RIMAs da Mineração Itajobi Ltda.(Córrego do Sítio) e da Topázio Imperial Min. Com..

Nos outros documentos observa-se pequena importância atribuída à análise dos impactos ambientais identificados, faltando inclusive, em alguns deles a categorização dos impactos em

diretos e indiretos, locais e regionais, curto prazo e longo prazo, etc.

MAGRINI (1992), sobre a análise de impactos ambientais contida em RIMAs de empreendimentos hidrelétricos, também observou limitações operacionais na previsão da magnitude e na análise da importância dos impactos ambientais identificados, o que a levou a concluir que tais documentos foram elaborados com limitações metodológicas.

AGRA FILHO (1991) igualmente constatou falhas a respeito da predição e interpretação dos impactos em EIAs/RIMAs analisados, citando como causas as deficiências metodológicas e técnicas na condução daquelas atividades.

No caso da Usina Térmica de Paulínia, citado por LIMA et al. (1995), também foram verificados problemas na análise dos impactos ambientais do empreendimento, observando-se que não houve valoração, ponderação e avaliação da sinergia de impactos ambientais do empreendimento.

Falhas quanto à previsão da magnitude dos impactos ambientais também foram citadas por RONZA (1997 e 1998), entretanto a autora não identificou claramente os tipos de problemas verificados nessa etapa da elaboração dos EIAs/RIMAs.

A respeito desse tema, BISSET & TOMLINSON (1988), por meio da condução de auditorias de EIAs de vários tipos de projetos, afirmam que a capacidade de prever impactos ambientais precisos não é muito comum nesses estudos. Por isso, segundo SÁNCHEZ (1998a), muito há ainda por se fazer em termos de uso de técnicas de identificação e previsão de impactos.

Foram verificados, no conjunto dos EIAs/RIMAs analisados, impactos ambientais assim identificados: “incipiente geração de poeiras”, “reduzidos impactos sobre a atmosfera”, “baixa geração de ruídos e vibrações”, “manifestação de alguma deficiência hídrica”, “pequenas alterações na qualidade das águas”, “considerável remoção de cobertura vegetal”, “redução e eliminação de mata ciliar”, “potencialização de efeitos adversos sobre a qualidade das águas”, “alterações indiretas na dinâmica do ecossistema por movimentação de máquinas, caminhões e pessoas”, “interferência na alimentação do aquífero”, “modificação dos mecanismos de dispersão de espécies”, “possibilidade de eliminação de algum grupo de mamífero”, “evasão seletiva da fauna para áreas mais distantes”, etc. Isso evidencia a preferência pela previsão qualitativa dos impactos ambientais, em detrimento de previsões quantificadas, dando-se, pois, pouca importância às ferramentas que permitem conduzir análises quantificadas de impactos.

MUNRO et al. (1986) apontam situações em que os termos usados nas predições de impacto são extremamente vagos, salientando, porém, que não significa que elas não sejam úteis. SILVA (1996), por outro lado, vê nessas imperfeições um grande obstáculo para a condução das auditorias ligadas às predições de impacto ambiental, fato que também é registrado por MUNRO et al. (1986) que afirmam ser a imprecisão das predições de impacto uma importante barreira para as auditorias.

BISSET & TOMLINSON (1988) relatando um estudo detalhado de quatro grandes projetos no UK, executado com base em uma análise de relatórios EIA e outros documentos semelhantes, verificaram também que as previsões de impacto foram apresentadas numa linguagem vaga, imprecisa e confusa, dificultando que elas fossem auditadas.

No presente estudo, a única referência de elaboração de previsão quantificada do impacto ambiental foi observada no EIA/RIMA do Projeto Cata Branca da MBR na avaliação, nas áreas do empreendimento, das perdas de solo erodido, pela Equação Universal das Perdas de Solo. Mas o próprio estudo ambiental registra, em linhas posteriores, que, devido à falta de dados e a dificuldades de ajustes dessa ferramenta para a mineração, as perdas de solo por erosão também não foram prognosticadas quantitativamente, executando-se assim sua previsão de maneira qualitativa.

Vale ressaltar, no entanto, que as ferramentas existentes para a análise de impactos são incapazes de serem aplicadas na previsão de todo e qualquer impacto ambiental e em qualquer situação, uma vez que sua utilização requer aprimoramento científico, calibração (que freqüentemente exige dados em séries temporais), tempo e maior disponibilidade de recursos financeiros, que, via de regra, são escassos para esses estudos, já que normalmente nunca são vistos pelos empreendedores como instrumento de gerenciamento ambiental.

Assim, apesar de ser considerada como uma das atividades mais importantes na elaboração do EIA/RIMA, observa-se que, devido à inerente dificuldade técnica da previsão e avaliação dos impactos, esta atividade foi conduzida de forma superficial, compartimentada (sem uma análise das interações) e, de forma geral, desprovida de interpretações conclusivas sobre importância e magnitude (apesar de, em alguns casos, apresentar um esforço na identificação do maior número possível de impactos ambientais).

Esse esforço, verificado em alguns dos casos analisados, não significa que a tarefa tenha sido bem executada. Alguns impactos ambientais-chave do empreendimento devem, durante a análise, necessariamente, ser tratados de maneira científica, pois somente assim os mesmos passam a ter importância no gerenciamento ambiental do empreendimento.

Dessa forma, como afirmam SILVA (1996) e SADLER (1996b), há evidente necessidade de que as predições de impactos ambientais sejam formuladas como hipóteses e assim poderem ser estatisticamente testadas, com base nos dados obtidos pelo monitoramento ambiental. SILVA (1996) salienta, no entanto, que apenas os impactos considerados importantes é que deveriam ter esse tratamento, pois, do contrário, essa conduta estaria desviando o papel da AIA como instrumento de gerenciamento ambiental do empreendimento.

No quadro 13, a seguir, é apresentada a síntese da identificação e avaliação dos impactos ambientais de projetos e empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais selecionados para o presente estudo.

QUADRO 13 - Síntese da identificação e avaliação dos impactos ambientais observados em EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

EIA/RIMA EMPRESA/EMPREENHIMENTO	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO	ANÁLISE DE IMPACTO	AValiação DA IMPORTÂNCIA E MAGNITUDE DOS IMPACTOS
Min. Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio)	Listagem de controle descritiva	Conduzida para parte dos impactos.	Ausência de definição de escala e valores.
Topázio Imperial Min. Com.	Método de Sorensen*	Conduzida para parte dos impactos.	Define uma escala de valores para magnitude e importância em alta, média, baixa e desprezível.
MBR (Cata Branca)	Listagem de controle descritiva	Conduzida de maneira genérica para poucos impactos.	Definição confusa de escala e valores.
Min. Joaspe Ltda.	Matriz de previsão e caracterização de impactos	Conduzida para parte dos impactos.	Uso de uma escala de valores (pequena, média e grande) atribuída em conjunto para a magnitude e importância.
Min. Itajobi Ltda. (Engenho d'Água)	Listagem de controle descritiva	Conduzida para poucos impactos.	Não foi conduzida de maneira clara (sem uso de escala ou outra categorização).
CVRD (Projeto Ouro)	Listagem de controle descritiva	Não conduzida.	Não conduzida.
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	Listagem de controle descritiva	Não conduzida.	Não conduzida.
MBR (Complexo Tamanduá)	Matriz de correlação de impactos	Conduzida para todos os impactos.	Sem esclarecimento dos critérios adotados na avaliação dos impactos. Adoção de uma escala de valores qualitativa (baixa, alta, desprezível)

* Apesar de o EIA/RIMA fazer referência ao método de Sorensen, o mesmo não seguiu as orientações definidas pelo referido método.

5.3 - AS AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS APRESENTADAS NOS EIAs/RIMAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

A Resolução CONAMA 001/86 (Artigo 6º) e o Roteiro Básico para a Elaboração do EIA da FEAM determinam como obrigatória a proposição de medidas que visam a minimização dos impactos ambientais negativos do empreendimento em fase de licenciamento ambiental que, conforme o determinado pela legislação específica, deve passar pelo processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

Como foi visto na Revisão Bibliográfica, é o PCA, a ser submetido ao órgão ambiental no momento da solicitação da Licença Instalação, que deve apresentar em detalhes, como forma de projetos executivos, os mecanismos de minimização dos impactos ambientais do empreendimento que obteve a concessão da Licença Prévia.

Desta feita, como é na fase da análise da Licença Prévia (análise do EIA/RIMA) que se verifica a viabilidade ambiental do projeto, oportunidade que se faz também a avaliação da pertinência das medidas mitigadoras preconizadas, verifica-se, como registra BRASIL (1997), que não poderá haver mudanças significativas no que ficou estabelecido naquela fase de licenciamento do empreendimento, já que as metas conceituais que ficaram estabelecidas, em termos de proteção ambiental, deverão obrigatoriamente ser atingidas. Assim, tais medidas, mesmo sendo apresentadas de forma conceitual, deverão ser adotadas pelo proponente do projeto, sob pena de ver inviabilizada a instalação de seu empreendimento (BRASIL, 1997).

Essas razões justificam, neste item do presente trabalho, um estudo do conjunto das medidas mitigadoras dos impactos ambientais propostos nos EIAs/RIMAs, pois é por meio da verificação da efetiva implementação de tais medidas e da análise da eficácia ambiental das mesmas que se pode avaliar a função da AIA em termos de gerenciamento ambiental, em nível de empreendimento.

No anexo C, construído a partir das informações obtidas nos EIAs/RIMAs selecionados para o presente estudo, são apresentadas as medidas mitigadoras de impactos ambientais negativos para cada empreendimento bem como são registradas observações para cada uma delas.

Considerando o conjunto de EIAs/RIMAs estudado, observa-se que foi indicado um total 113 medidas mitigadoras que envolvem intervenções nos componentes do meio físico, biológico e socioeconômico-cultural, sendo, no entanto, as intervenções nos componentes do meio físico mais numerosas que as que dizem respeito aos outros constituintes do ambiente de implantação do empreendimento.

As intervenções propostas, de características muito diversas, envolvem, por exemplo, desde o controle de poeiras fugitivas com aspersão de água, comum a todo empreendimento

mineral, até a criação de área de proteção ambiental bem como a criação de um centro de educação ambiental, para que, por meio de convênio com uma organização não-governamental, se desenvolvam atividades comunitárias de educação ambiental nas áreas de influência da mineração.

Assim, observa-se grande variedade de ações consideradas de mitigação de impactos indicadas nos EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero, cujas características e peculiaridades dependem das particularidades, porte e potencial poluidor do projeto proposto, da micro-região e da forma de ocupação do ambiente onde o empreendimento será instalado ou ampliado.

Por outro lado, vale destacar que algumas dessas ações, como, por exemplo: instalação de sistemas de drenagens de águas superficiais, construção de barragens para contenção de finos e sedimentos, disposição controlada de estéril em pilhas ou na própria cava, controle de poeiras fugitivas por aspersão de água, revegetação de depósitos de estéril, construção de caixas separadoras de óleos e graxas, adoção de sistema de tratamento de efluentes sanitários, controle de ruídos e detonações em empreendimentos onde é necessário o desmonte de rochas e controle de erosões, são medidas de controle ambiental comuns aos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero e foram listadas praticamente em todos os EIAs/RIMAs estudados. É notável, também, a forte presença de medidas que expressam a conjugação de técnicas de revegetação com procedimentos de natureza geotécnica.

Mesmo assim, como afirma CAVALCANTI (1996), para alguns tipos de impactos causados pela mineração, torna-se impossível a aplicação de medidas no sentido de corrigí-los ou minimizá-los. A autora cita, para esses casos, a alteração da topografia e do uso do solo, como exemplos.

A escolha de um tipo de alternativa para parte do projeto, pertencente ao desenho do empreendimento, em alguns casos, também foi apresentada como medida mitigadora. Cita-se, por exemplo, a adoção de sistemas de correias transportadoras de minério e a impermeabilização de estruturas industriais e reservatórios por mantas de PVC. Neste último caso, apesar de aparentemente tratar-se de ação preventiva dos potenciais riscos de contaminação química do solo e do lençol freático, verifica-se que a impermeabilização das áreas vulneráveis à contaminação tem a importante função (talvez a mais importante) de impedir fugas de solução enriquecida, que contém a substância mineral que se está explorando.

Foi observada ainda, entre as medidas de controle de impacto ambiental propostas, a definição de ações que envolvem a educação sanitária, no intuito de se restringir a disseminação de agentes etiológicos de doenças de veiculação hídrica. A apresentação de tal medida deve-se à identificação na área do empreendimento, por ocasião da elaboração do EIA/RIMA, do

hospedeiro do *Schistosoma mansoni* (Sambon e Pirajá da Silva, 1907), o caramujo *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818).

Da mesma forma, em outro empreendimento considerou-se medida mitigadora a implementação de campanhas de prevenção de acidentes bem como a adoção de práticas modernas de mineração. Outras ações definidas como medidas de controle ambiental que merecem destaques foram a proposição da pintura de estruturas industriais (correias transportadoras) com a cor verde, a implementação do monitoramento de medidas de controle ambiental, o esclarecimento a respeito do empreendimento às autoridades municipais e lideranças comunitárias, etc.

Por outro lado, algumas vezes, a própria minimização do impacto ambiental foi considerada por si só como medida mitigadora. A esse respeito, citam-se como exemplos: “mínima remoção de cobertura vegetal”, “evitar desmatamentos desnecessários”, “manutenção de áreas florestadas protegidas por legislação”. Neste último exemplo a simples observação à legislação florestal se configurou como uma medida de mitigação de impacto ambiental.

De modo geral, por meio das proposições apresentadas, verifica-se principalmente o enfoque corretivo das medidas mitigadoras, evidenciando, como afirmam AGRA FILHO (1991 e 1993) e RONZA (1998), pequena contribuição do EIA na indicação de medidas preventivas ou, como complementa RONZA (1998), preferencialmente à indicação de ações de mitigação dos impactos associados à alternativa previamente definida para o empreendimento.

No entanto, em se tratando de empreendimentos minerais, devido às suas características específicas, quando comparados com outras atividades industriais, é quase impossível apresentar diferentes alternativas ao projeto, pois, como afirma SÁNCHEZ (1987), a respeito do plano ambiental, cada empreendimento de extração mineral é singular em termos de projeto, já que cada jazida é única. Tal fato impõe dificuldades para a apresentação de diferentes alternativas de dado empreendimento mineral. Segundo o referido autor, para a mineração, dentro de uma pequena faixa de limite, é possível apenas apresentar alternativas de localização das atividades administrativas, da usina de tratamento mineral, do traçado de uma pista de deposição e estéril, etc.

De maneira geral os EIAs/RIMAs não estabelecem uma relação entre os impactos ambientais identificados e as ações propostas para sua minimização. Isso porque, principalmente para a mineração, é comum serem apresentadas propostas de ações de mitigação ambiental que, de certa maneira, procuram minimizar um conjunto de impactos ambientais do empreendimento e não impactos individualizados.

Nesse aspecto, pode-se citar, por exemplo, a adoção da revegetação de pilhas de estéril e de outras áreas degradadas na mina, o que acaba por fazer o “serviço” de recuperar paisagisticamente o local degradado, de controlar os focos erosivos, de minimizar a geração de poeiras, de combater indiretamente a alteração da qualidade das águas e do assoreamento de

bacias pela diminuição do carreamento de finos e de, numa função positiva acessória, ajudar na dispersão de espécies vegetais na área do empreendimento e na atração da fauna.

Por outro lado, alguns impactos específicos necessitam de ações de mitigação também específicas. Em dois dos EIAs/RIMAs estudados, exemplos dessa situação, foram verificados nas ações propostas para a impermeabilização da base das pilhas e de canaletas do sistema de lixiviação do processo de extração de ouro por meio de mantas de PVC, para se evitar a contaminação do solo e do lençol freático por solução que contém cianetos. Trata-se, nesses casos, de medidas preventivas de controle ambiental, apesar de fazerem parte do próprio projeto.

Em outro caso, identificou-se, como indicação de medida mitigadora, a implantação de sistema de gestão ambiental, contemplando, de maneira abrangente, ações com as mais diversas finalidades. Tal proposição envolve a capacitação de funcionários, o desenvolvimento de planos de educação ambiental para a comunidade, a análise de risco, etc. São ações explicitamente direcionadas para a busca da certificação pela série ISO14000.

Vê-se, pois, que as ações mitigadoras de impactos ambientais propostas pelos empreendimentos minerais estudados são muito diversas e que as mesmas visam a controlar determinado impacto específico ou a buscar o controle de um conjunto de impactos ambientais associados. Neste último caso está a proposição de implementação de um sistema de gestão ambiental como medida indicada para a minimização de impactos.

5.4 - AS AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DEFINIDAS NOS PCAs DOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRI-LÁTERO FERRÍFERO.

Como foi apresentado no início item 5.3, é o PCA que deve apresentar, em forma de projetos executivos, as ações de mitigação dos impactos ambientais do empreendimento que, após análise do EIA/RIMA, foi considerado ambientalmente viável.

Assim, após a leitura de todos os PCAs dos empreendimentos selecionados para estudo, que obtiveram a Licença Instalação (mediante aprovação e atendimento das condicionantes da Licença Prévia⁶³), registraram-se todas as ações de controle ambiental propostas. Como esses documentos, em alguns casos, apresentaram também listadas as medidas compensatórias de impactos ambientais, fez-se também a inclusão dessas. A lista completa de medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas nos PCAs de cada um dos empreendimentos estudados está no anexo D.

⁶³ Exceto para o empreendimento mineral de Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda., já que o EIA/RIMA foi apresentado para solicitação de Licença de Instalação do empreendimento

Após a leitura de todos os PCAs e dos respectivos processos administrativos a respeito das Licenças de Instalação, foi possível identificar variadas situações de licenciamento dos empreendimentos estudados, levando-se em consideração a proposição das medidas mitigadoras de impacto ambiental.

No caso da Mineração Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio), o PCA foi elaborado em época bastante posterior à do início das atividades do empreendimento e foi requerido, em 26 de maio de 1994, por determinação da Câmara de Mineração do COPAM, para a concessão da Licença de Operação Corretiva. Neste caso, o PCA foi exigido para etapa posterior à da análise da Licença de Instalação. Tal determinação se deveu ao fato de terem sido observadas pela FEAM, nas fiscalizações ao empreendimento, irregularidades (disposição de pilhas de rejeitos em local fora do especificado no projeto e constatação de valores de parâmetros de monitoramento hídrico acima do estabelecido pela legislação) e por estar o empreendimento em operação após a data em que deveria estar com as atividades encerradas.

No processo de licenciamento ambiental da MBR (Projeto Cata Branca) constatou-se que não existe um PCA particular para o empreendimento como um todo, mas um documento com esse formato para cada um dos diferentes empreendimentos do complexo minerário em questão. Trata-se, no caso, de um PCA particular para o terminal ferroviário de Andaime, um para a Mina Galinheiro, e um para a usina de beneficiamento mineral. Essa situação se deve à estratégia adotada pela empresa de obter o licenciamento ambiental para instalação (LI) para cada um dos diferentes empreendimentos do Projeto Cata Branca.

Após a apresentação do EIA/RIMA, elaborado com vistas a análise da viabilidade ambiental de ampliação do empreendimento, da construção da usina de beneficiamento e da construção da “pêra” (alça) ferroviária, foi solicitado pelo empreendedor, em correspondência de 20 de maio de 1992, “considerando que as informações acerca do sistema de controle ambiental já tinham um detalhamento em seu EIA/RIMA e em informações complementares posteriores”, que fosse julgada como devidamente instruída a solicitação da Licença de Instalação da ampliação do Projeto Cata Branca. Posto isso, verifica-se que não foi elaborado um PCA específico para a ampliação do empreendimento em questão, tendo em vista o empreendedor considerar o EIA/RIMA e suas complementações como suficientemente detalhados na definição das medidas mitigadoras.

Desta feita, como a justificativa apresentada pela MBR foi aceita pelo órgão ambiental, tomou-se o EIA/RIMA como referência das medidas mitigadoras de impacto ambiental do empreendimento, deixando de analisar os PCAs da usina de beneficiamento, do terminal ferroviário e da Mina Galinheiro. Justifica-se essa decisão por considerar tais empreendimentos como unidades muito particulares do Projeto Cata Branca e por ter verificado em campo ser a Mina Galinheiro uma unidade pouco expressiva no empreendimento, como um todo, e por estar

ainda em fase inicial de desenvolvimento.

No caso da Mineração Itajobi Ltda. (Engenho d'Água), o PCA caracteriza-se como um documento complementar ao EIA/RIMA, tendo em vista, segundo despacho da FEAM, terem sido apresentados, no âmbito daquele documento, os programas executivos de controle ambiental. Apesar dessa decisão, de forma contrária ao parecer da própria FEAM, definiu-se, como condicionantes à concessão da LP, a exigência de apresentação de projetos executivos de todas as medidas mitigadoras preconizadas no EIA/RIMA, dentre outras exigências.

Pela análise da documentação referente aos processos técnicos do empreendimento, verificou-se o registro da nova complementação ao PCA apresentado (com data de maio de 1994), na qual são definidas novas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, uma vez que foram determinadas, na época da análise da solicitação da LI, algumas condicionantes, já que parte delas não havia sido contemplada pelo PCA.

No caso dos empreendimentos minerais da Topázio Imperial Min.Com., o PCA registra, com os mesmos termos definidos no EIA/RIMA, as mesmas medidas mitigadoras propostas para o empreendimento, apresentando que “as técnicas sugeridas para a condução das atividades propostas no EIA/RIMA foram consideradas suficientemente detalhadas”, e que não haveria necessidade de qualquer alteração nos projetos propostos. O órgão ambiental, após análise, concedeu a Licença de Instalação (LI) ao empreendimento, sem condicionantes, aprovando sem restrições o PCA.

Para o empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas, verifica-se que o capítulo que trata das medidas mitigadoras no PCA do empreendimento em questão é exatamente igual ao apresentado pelo EIA/RIMA.

Para o Complexo Tamanduá da MBR, na época da fase de levantamento da situação das licenças ambientais dos empreendimentos do Quadrilátero Ferrífero (agosto de 1998), verificou-se que somente a Mina Capitão do Mato, juntamente com vias de acesso e estradas, havia passado pelo processo de licenciamento ambiental preventivo e obtido as licenças LP, LI, e LO.

Essa situação, a de o Complexo Tamanduá possuir partes licenciadas e outras não, é determinada pelo fato do mesmo estar sendo implantado por partes, já que possui programação para sua completa execução no ano de 2003. Assim, do Complexo Tamanduá analisou-se exclusivamente o PCA da Mina Capitão do Mato (correspondente à primeira fase do empreendimento) para a identificação das medidas mitigadoras. O referido empreendimento compreende a abertura de duas frentes de lavra e a utilização de uma instalação de britagem terceirizada.

Desta forma, o PCA estudado considera as atividades que estão sendo desenvolvidas no período 1997 a 2002. A segunda fase do empreendimento, ainda não licenciada completamente, à

época da condução desta etapa da presente pesquisa, previa a construção definitiva das unidades administrativas, de apoio operacional e de produção.

Em função dos comentários apresentados sobre a documentação analisada, verifica-se que cada um dos empreendimentos em estudo apresenta particularidades em respeito ao licenciamento de instalação e que isso está diretamente associado aos detalhes técnicos do PCA, do tipo de projeto e da área onde se pretende instalar o empreendimento e da maneira como foi ou está sendo conduzido o licenciamento ambiental. Por outro lado, após as análises da FEAM, alterações e novas medidas para a mitigação dos impactos ambientais propostas no PCA podem ser definidas, o que normalmente impõe ajustes técnicos nas medidas mitigadoras. Isso impede, pois, que se faça uma simples leitura daqueles documentos (PCAs), sem um acompanhamento detalhado do respectivo licenciamento ambiental do empreendimento quando existe o interesse de verificar a efetiva implementação das medidas de controle ambiental definidas.

Da análise geral dos PCAs mencionados, observou-se que foram apresentadas 107 ações de controle ambiental, considerando as medidas mitigadoras apresentadas no EIA/RIMA do Projeto Cata Branca da MBR. Comparando-se esse total com o total de medidas mitigadoras verificadas nos EIAs/RIMAs (113), observa-se pequena diminuição do número de ações de mitigação de impactos registradas nos PCAs. Tal mudança se justifica pelo fato de que, nessa fase do processo de licenciamento ambiental (LI) do empreendimento, as ações de mitigação de impactos correspondem à realidade de execução dos projetos no momento de sua implantação. Como foi visto, na fase da apresentação das medidas mitigadoras, no EIA/RIMA, as intervenções são definidas de maneira conceitual, ficando para o PCA apresentar as ações efetivas de controle ambiental do empreendimento.

No presente estudo a diferença numérica observada está relacionada ao fato de que o PCA da Mina Capitão do Mato, que foi analisado nesta fase do trabalho, refere-se a apenas um empreendimento mineral do Complexo Tamandá da MBR como um todo, o qual envolve vários tipos de empreendimentos tais como estradas, construção de unidade de apoio e administrativo, correias transportadoras, usinas de beneficiamento, barragens de contenção de finos e outras minas.

A situação, como a registrada no PCA do Projeto Ouro da CVRD, que apresenta que o projeto original (definido no EIA/RIMA) sofreu alterações conceituais⁶⁴, é também fator que define alterações nas intervenções de mitigação de impactos quando comparadas

⁶⁴ Após ter sido concedida a LI para o empreendimento (aprovação do PCA), a CVRD protocolou na FEAM, em 09 de janeiro de 1996, documento apresentando alterações no projeto de disposição de estéril e pilhas extintas. Neste documento são informadas as alterações na concepção original do empreendimento apresentada no EIA/RIMA aprovado. Segundo esse documento, devido a alterações na escala de produção da mina, o estéril gerado seria depositado nas cavas extintas, não sendo necessária a construção integral do depósito anteriormente previsto no EIA/RIMA e no PCA, mas previa-se a construção, no mesmo local, da pilha de rejeitos da lixiviação. Assim, após essa nova concepção para o empreendimento, foram eliminados os dois depósitos de pilhas extintas anteriormente previstos no PCA, construindo, contudo, uma única pilha de rejeitos.

àquelas apresentadas no EIA/RIMA.

Apesar dessas particularidades, verifica-se, de maneira geral, que as proposições de mitigação de impacto ambiental apresentadas nos PCAs são praticamente as mesmas apresentadas nos EIAs/RIMAs e que tais documentos nem sempre apresentam, como definido pela legislação e orientação da FEAM, os projetos técnicos executivos das medidas mitigadoras que deverão ser adotadas.

Para alguns dos casos estudados foram verificadas solicitações, por parte do órgão ambiental, na oportunidade da análise daqueles documentos, de complementação de informações a respeito das proposições de mitigação dos impactos ambientais e detalhamento dos projetos que tinham a finalidade de melhorar o desempenho ambiental do empreendimento. Essa dinâmica do processo de análise de documentos ambientais (EIA/RIMA e PCA), conduzida pelo órgão ambiental, e a possibilidade de reformulação das proposições apresentadas determinam idas e vindas (órgão ambiental-empresa-órgão ambiental), que acabam por dificultar a análise detalhada das medidas mitigadoras do empreendimento que passaram pelo licenciamento ambiental.

5.5 - AS MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS EFETIVAMENTE IMPLEMENTADAS PELOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

Verificou-se que todos os EIAs apresentaram propostas de mitigação dos impactos ambientais e que a FEAM frequentemente define, na oportunidade de sua análise, novas medidas de controle ambiental tidas como condicionantes para sua aprovação e concessão da Licença Prévia.

No entanto, apesar de serem indicadas medidas mitigadoras de impacto no âmbito do EIA/RIMA, para autores como BARATA (1995a e 1995b), LA ROVERE (1993), NASCIMENTO BRITO (1995) e RONZA (1998), é pequeno o número de casos em que essas medidas são efetivamente implementadas e em que é acompanhada e avaliada sua eficácia pelo órgão ambiental.

Assim, para a análise da eficácia do processo de AIA como instrumento de gerenciamento ambiental, além da verificação de como o EIA/RIMA e o PCA contribuíram para a definição das medidas mitigadoras de impacto ambiental do empreendimento, buscou-se constatar, nos casos estudados, a efetiva implementação das medidas indicadas para controlar e/ou neutralizar os impactos ambientais negativos.

Durante as visitas aos empreendimentos estudados, que foram sempre acompanhadas por técnicos da área ambiental ou pelo próprio gerente, foram verificadas as medidas mitigadoras dos impactos negativos, passíveis de registros, que haviam sido implementadas.

Tais visitas foram realizadas entre os meses de junho e agosto de 1999 e tiveram, além da finalidade de se fazerem registros fotográficos a de se obterem informações a respeito de sua implantação.

Salienta-se, no entanto, que essas visitas, evidentemente, não tiveram a intenção de fiscalização ao empreendimento, pois esse é o papel reservado ao órgão ambiental no processo de Avaliação de Impacto Ambiental, instituído pela Lei 6938/81 e implantado pelo sistema FEAM/COPAM, ou da própria empresa quando a mesma tem interesse em avaliar sua performance ambiental, buscando seu autocontrole.

Por outro lado, a verificação plena da eficácia das medidas mitigadoras do empreendimento, como um todo, em termos de proteção ambiental, somente é possível de ser conduzida com a implementação do monitoramento e por meio do acompanhamento sistemático dos seus resultados pelo órgão ambiental e pelo próprio empreendedor.

Cabe registrar, porém, que, verificando a extensa documentação disponível no órgão ambiental, não se encontrou nenhuma proposição voluntária por parte dos proponentes de projetos minerais do Quadrilátero Ferrífero de se executarem auditorias ambientais em seus empreendimentos para verificar a eficácia das ações de mitigação de impactos ambientais e do desempenho ambiental do empreendimento. Essa fase, a análise pós-projeto, vem sendo considerada por alguns autores, como CANTER (1998), GILPIN (1996), SADLER (1996), SÁNCHEZ (1998a) e SILVA (1996), como parte (uma complementação) do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (figura 1). Salienta-se, porém, que a análise pós-projeto deve, principalmente, ser conduzida pela agência que fiscaliza o empreendimento que passou pelo processo de licenciamento ambiental. Porém auditorias ambientais independentes podem também ser implementadas, principalmente quando há o interesse de se obter certificações ou selos ambientais (MACHADO, 2000).

Somente o EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR registrou interesse, por parte do empreendedor, na implementação de um Sistema de Gestão Ambiental como iniciativa para a certificação ambiental pela série ISO 14000. Do observado, pode-se presumir que as auditorias ambientais, nos empreendimentos do complexo minerário, deverão ser implementadas, pois essa ferramenta constitui um elemento fundamental em qualquer Sistema de Gestão Ambiental que se pretenda implantar. Cabe observar que a Norma ISO 14001 exige, dentre outros quesitos, a execução de auditorias periódicas do sistema de gestão ambiental implementado.

Após as visitas aos empreendimentos selecionados e análise dos processos administrativos e técnicos relacionados aos empreendimentos em estudo, constatou-se que a maior parte das medidas mitigadoras de impactos apresentadas nos EIAs/RIMAs e PCAs são efetivamente implementadas. Algumas, porém, apenas ficaram listadas naqueles documentos ambientais, tendo em vista serem consideradas de pequena importância.

Outra parcela de medidas mitigadoras previstas, devido ao estágio de desenvolvimento do empreendimento na época das visitas, ainda não havia sido implementada, por não haver

transcorrido tempo necessário para sua efetiva execução ou não pôde ser verificada devido ao atual estágio do empreendimento. Outras delas, por questões de ordem de execução técnica e suas particularidades, não puderam ser verificadas, por serem intervenções que, de certa maneira, não puderam ser acompanhadas na ocasião da visita.

Citam-se, dentre essas medidas, a execução de drenagens internas nas pilhas de rejeito, o desenvolvimento de planos de segurança do trabalho, trabalhos de relações públicas com a comunidade, o uso de serrapilheira na recuperação das áreas degradadas, a adequação do plano de fogo no desmonte de rochas, a implementação de plano de educação ambiental e sanitária, a recolocação de pessoal na desativação do empreendimento, etc.

Para algumas dessas medidas, observaram-se documentos arquivados na FEAM que tratavam da sua implementação. Tais documentos normalmente são encaminhados pelos empreendedores à FEAM com a finalidade de comprovação da implantação. Entretanto, para algumas delas, como por exemplo, a execução de plano de educação ambiental (que, por vezes, não passa de algumas palestras em escolas e comunidades próximas), não se constatou nenhum tipo de análise científica da sua eficácia, por iniciativa do empreendedor ou da própria FEAM. Sobre as iniciativas de condução dos programas de educação ambiental desenvolvidos por empresas caberia a realização de trabalhos voltados para se avaliarem cientificamente os seus resultados.

Observa-se, por meio do quadro 14, no entanto, que as principais medidas propostas de mitigação de impactos preconizadas nos documentos ambientais, de certa forma comuns a empreendimentos de mineração, vêm sendo implementadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero. O verificado mostra uma situação diferente daquelas apresentadas por BARATA (1995a e 1995b), LA ROVERE (1993) e NASCIMENTO BRITO (1995), uma vez que tais autores afirmam ser pequeno o número de casos em que as medidas mitigadoras de impactos são adotadas por aqueles empreendimentos que passaram pelo licenciamento ambiental com a apresentação do EIA/RIMA. SOUZA (1997), na mesma linha, afirma “muitas e muitas vezes não se implanta o projeto conforme as propostas que ele apresenta”, quando se refere aos EIAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero.

Apesar dessas afirmações, não é o que se verifica na prática, já que as principais medidas de controle ambiental apresentadas nos projetos, normalmente, são discutidas entre o proponente do empreendimento (que o define com precisão) e a equipe que elabora o EIA/RIMA, buscando, assim, definir as medidas mitigadoras que sejam compatíveis com o porte do empreendimento e que sejam técnica e economicamente exeqüíveis de acordo com o projeto proposto. Verifica-se também que a implementação de ações de controle ambiental já vem se incorporando definitivamente ao projeto técnico mineral, devido a uma série de questões que

QUADRO 14 - Situação geral das principais medidas mitigadoras de impacto ambiental adotadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, em junho-agosto de 1999.

PRINCIPAIS MEDIDAS MITIGADORAS DEFINIDAS	EMPREENHIMENTO MINERAL							
	Min. Itajobi Ltda. C. Sítio	Topázio Imperial Min. Com.	MBR - Cata Branca	Joaspe Min. Ltda.	Min. Itajobi Ltda. E. D'água	CVRD - Projeto Ouro	Alcan Poços de Caldas	MBR - C. Tamanduá ¹
# Remoção e utilização da camada orgânica do solo	E	E	A	A	E	A	A	E
# Regularização e conformação topográfica	B	B	A	F	B	A	A	A
# Construção e operação de barragens de rejeitos e sedimentos	A	A	A	G	A	A	G	B
# Instalação de sistemas de drenagem e de retenção de sedimentos	A	A	A	A	A	A	A	B
# Disposição de estéril em pilhas	A	A	A	E	A	A	G	A
# Revegetação de pilhas de estéril	B	B	A	E	A	A	G	A
# Instalação de sistemas de tratamento de efluentes sanitários	A	A	A	A	D	A	A	F
# Instalação de sistemas de retenção de óleos e graxas	A	A	A	A	E	A	A	A
# Revegetação de áreas degradadas e vias de acesso	B	A	A	A	A	A	A	A
# Arborização e implementação de barreiras vegetais	G	G	A	A	G	A	B	B
# Preenchimento de cavas exauridas com estéril	A	G	A	G	G	A	G	B
# Controle de poeiras fugitivas (aspersão de água)	D	G	A	A	D	A	A	A
# Adoção de sistemas impermeabilizantes na prevenção da poluição do solo	A	G	G	G	G	A	G	G
# Controle de ruídos e detonações	D	G	A	A	D	G	G	A
# Controle de efluentes industriais	D	G	A	G	G	A	G	F

¹ - Refere-se exclusivamente à Mina Capitão do Mato.

Legenda: **A**- medida implementada; **B**- medida parcialmente implementada; **C**-medida não implementada; **D**- medida de impossível verificação; **E**- medida não verificada; **F**- medida ainda não implementada; **G**- medida que não é parte do projeto.

são de origem técnica, legal, econômica e social.

Por outro lado, principalmente na mineração, a realidade de campo impõe certo dinamismo ao empreendimento, determinando, freqüentemente, que as ações previstas em gabinete acabem não sendo executadas como o previsto nos estudos ambientais. Nesses tipos de empreendimentos, o fato decorre da sua dinâmica própria, já que, como observa SÁNCHEZ (1990a), uma mina típica apresenta diferentes modificações ao longo de sua vida, o que impõe modificações ao projeto técnico inicial.

CAVALCANTI (1996), contrariando também os autores anteriormente citados, afirma, ao apresentar a situação da Mina do Igarapé Bahia da CVRD, que as ações de controle ambiental propostas no EIA/RIMA foram implementadas com rigidez, apesar daquele documento ter sido submetido para o licenciamento ambiental do empreendimento já no final das obras de instalação. Verifica-se, assim, que tais proposições não foram discutidas na fase de análise da viabilidade ambiental do empreendimento.

Observa-se, porém, que as medidas definidas no PCA e as medidas condicionantes, notadamente em termos de mitigação de impactos, são as que deverão ser tomadas como referências, quando se procura verificar se o empreendimento vem ou não adotando os mecanismos de controle ambiental. Além do mais, durante a implantação e operação do empreendimento, por meio das fiscalizações, o órgão ambiental, apesar das dificuldades técnicas e operacionais, como o relatado por FEAM & FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1998), pode definir mudanças ou novas ações de controle ambiental.

Para o presente estudo, porém, foi possível constatar que algumas medidas parecem ficar apenas listadas como propostas de mitigação de impactos, deixando de ser, portanto, efetivamente executadas. Assim, observa-se que algumas delas parecem possuir apenas o papel de “engordar” o EIA/RIMA e o PCA, apresentados na solicitação das respectivas licenças ambientais.

Algumas dessas medidas mitigadoras ficaram assim definidas naqueles estudos analisados: mínima redução da cobertura vegetal, cuidados especiais na preservação da qualidade da água, manutenção da vegetação em áreas de preservação permanente, manutenção do número de caminhões (porém de maior capacidade) para o controle na emissão de poeiras e gases, adequada regulagem de motores dos veículos (para o controle de ruídos e emissões), utilização de matéria orgânica compostada nas áreas em fase de remediação, forma de opção de emprego (frente ao extrativismo vegetal da região), etc.

Infere-se que a inclusão de medidas mitigadoras definidas daquela maneira relaciona-se principalmente à preocupação do proponente do projeto em ver seu empreendimento aprovado (e obter as licenças) na ocasião da análise técnica pelo órgão ambiental e pela Câmara de Mineração do COPAM, já que, provavelmente, na visão do empreendedor, a não-inclusão de um número maior

delas, mesmo apresentadas de forma vaga, poderia “colocar em risco” a licença ambiental pretendida.

Outro fato a ser levado em consideração a esse respeito é que, como afirma SOUZA (1997), “a FEAM, no processo de AIA, estaria privilegiando a apresentação e conteúdo do EIA/RIMA em detrimento de outros elementos do processo da AIA”, o que, por certo, já seria do conhecimento dos atores envolvidos na execução do EIA/RIMA.

Confirmando-se essa afirmação, tal estratégia demonstra a preocupação do proponente do projeto em obter a licença ambiental, considerando ser essa etapa, como afirmam vários autores, uma fase do processo de Avaliação de Impacto Ambiental a ser cumprida, por ser principalmente uma exigência legal.

Por outro lado, durante as vistorias técnicas da FEAM, na oportunidade da solicitação da Licença de Operação pelo empreendedor, ou na fiscalização ao empreendimento, alterações, ajustes e novas medidas de mitigação de impactos podem ser exigidas e incorporadas àquelas apresentadas naqueles documentos (EIA/RIMA e PCA). Essa situação evidencia importante flexibilização, pois ter como medidas mitigadoras exclusivamente aquelas apresentadas no âmbito do EIA/RIMA e no respectivo PCA aprovado, poderia implicar, em alguns casos, em dificuldades na manutenção da qualidade ambiental e em falhas na gestão ambiental do empreendimento.

Em empreendimentos minerais, esse fato é mais evidente, pois a própria natureza da atividade minerária impõe que tais documentos ambientais não devam ser vistos como instrumentos gerenciais rígidos, quando se tem como objetivos a gestão e o controle ambiental do empreendimento.

5.5.1 - Principais medidas de mitigação de impactos ambientais implementadas por empresas minerais do Quadrilátero Ferrífero.

A seguir, como forma de ilustração, são apresentados os registros fotográficos das principais medidas mitigadoras de impactos ambientais (as mais comuns) implementadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais selecionados para estudo. Trata-se de medidas comumente adotadas pelas empresas mineração e muito difundidas no âmbito do setor mineral.

Tais medidas, fundamentalmente, se baseiam em métodos e técnicas convencionais de mitigação de impactos e caracterizam-se principalmente como ações de caráter corretivo. Vale frisar, no entanto, que o domínio técnico para execução destas medidas é muito diferenciado entre as empresas e que a localização do empreendimento, as características ambientais da área, o porte e a visão empresarial a respeito das questões ambientais são fatores que diferenciam os resultados obtidos pela adoção desse procedimentos.

5.5.1.1 - Remoção e utilização da camada orgânica do solo.

Trata-se da retirada e posterior utilização da camada orgânica do solo (horizontes O e A), já que esse material, devido aos seus elevados teores de matéria orgânica, nutrientes e microorganismos, é de excelente utilidade nos trabalhos de revegetação de áreas lavradas e pilhas de estéril e de rejeitos. A camada orgânica do solo, que deve ser retirada previamente às atividades da mina, é empilhada em leiras, para posterior uso como substrato para a implantação de cobertura vegetal nas áreas degradadas pela mineração.

■ FIGURA 7 - Remoção de cobertura vegetal e decapeamento com armazenagem do solo orgânico em leira, para posterior utilização em revegetação de áreas degradadas. (Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A.).

■ FIGURA 8 - Leiras de estocagem de solo superficial (solo orgânico) em áreas próximas à lavra. Observam-se restos vegetais junto ao material retirado (CVRD-Projeto Ouro).

■ FIGURA 9 –
Espalhamento de
solo orgânico em
bancada de pilha de
estéril e rejeito com
finalidade de
recuperação de
áreas degradadas
(CVRD - Projeto
Ouro).

5.5.1.2 - Regularização e conformação topográfica.

É uma medida que compreende remodelar as superfícies na área da mina de forma a obter a composição estética em harmonia com a paisagem que circunda o empreendimento mineral. Essa intervenção, além de minimizar o impacto visual das cavas e dos depósitos de estéril e rejeitos, auxilia na minimização dos processos erosivos pela estabilização das superfícies do terreno e no carreamento de finos para as drenagens nos domínios da mineração. Normalmente as áreas de intervenções da mina que passam pela conformação topográfica recebem posteriormente a implantação de cobertura vegetal.

Em áreas acidentadas (muito comuns no Quadrilátero ferrífero), a construção de pilhas de estéril e o preenchimento de cavas têm a finalidade de criação e de suavização dos elementos do relevo local.

■ FIGURA 10 –
Preenchimento de
antiga cava de mina
com a finalidade de
regularização
topográfica, por
deposição de estéril
provido de áreas de
da Mina Capitão do
Mato da MBR. À
esquerda observa-se
parte de antiga cava
de mina de minério de
ferro. Nesta área será
construído um campo
de golfe. (MBR-
Complexo
Tamanduá).

■ FIGURA 11 –
Antiga cava de
mina, desenvolvida
a meia encosta,
recebendo estéril
com vistas na
reconformação
topográfica local
(CVRD-Projeto
Ouro).

■ FIGURA 12 –
Mina ativa na parte
anterior da foto,
observando-se ao
fundo cava antiga
(foto anterior) que
recebe estéril com a
finalidade de
regularização
topográfica.
(CVRD-Projeto
Ouro).

■ FIGURA 13 –
À direita aspecto geral
de cava a meia
encosta com pit final
definido. À esquerda
cava utilizada para a
deposição de estéril
com a finalidade de
recomposição
paisagística e topográfica.
Verificam-se
intervenções de
retaludamento e
revegetação no
depósito de estéril
(Mineração Itajobi
Ltda-Córrego do
Sítio).

■ FIGURA 14 – Regularização topográfica por meio da construção de enormes pilhas de estéril em áreas próximas às frentes de lavra. Na parte anterior da foto verifica-se a condução da atividade de lavra concomitante à construção da pilha (MBR-Projeto Cata Branca).

■ FIGURA 15 – Aspecto final, visto de fora do empreendimento (BR-356), após condução das atividades de regularização topográfica com vista na harmonia com a paisagem local (MBR-Projeto Cata Branca).

5.5.1.3 - Construção e operação de barragens de retenção de rejeitos e sedimentos.

A construção dessas barragens visa à criação de áreas de estocagem e deposição dos rejeitos e sedimentos. Essas estruturas também servem para armazenamento da água a ser usada nas operações de beneficiamento do minério, na retenção temporária, para a clarificação da água com finalidade de reuso no próprio processo ou posterior descarte. Frequentemente são construídas de estruturas simples e de baixo custo e muito se assemelham a barragens de terra, já que muitas delas são construídas de materiais de empréstimo na conformação do maciço.

■ FIGURA 16 –
Barragem de
retenção de
sedimentos e de
finos próxima à área
de concessão de
lavra (Topázio
Imperial Min.
Com. Ind.).

■ FIGURA 17 –
Vista geral da
Barragem Maravilhas
II construída com
finalidade de
retenção de rejeitos
da planta de
beneficiamento, de
sedimentos gerados
na área da mina e de
água para consumo
industrial (MBR-
Projeto Cata
Branca).

■ FIGURA 18 –
Aspecto do corpo
da Barragem
Maravilhas II (do
tipo filtrante), após
recentes obras de
alçamento (MBR-
Projeto Cata
Branca).

■ FIGURA 19 –
Vista geral da
barragem de
retenção de finos
construída a jusante
do empreendimento
mineral de Córrego
do Sítio (Mineração
Itajobi Ltda)

5.5.1.4 - Instalação de sistemas de drenagens e de estruturas para a retenção de sedimentos (diques e bacias de decantação).

A instalação de sistemas de drenagens (canais, valetas, dissipadores, canais de pedras, canais de concreto, etc.), possui a finalidade de captação e desvio das águas pluviais na área do empreendimento, enquanto a execução de estruturas para a retenção de sedimentos mobilizados evita o processo erosivo e o assoreamento de cursos de água a jusante do empreendimento mineral. Podem ser construídos com pedras de mão, sacos de aniagem ou simplesmente pela abertura de bacias em áreas próximas.

■ FIGURA 20 –
Dique de contenção
de finos construído na
base da pilha de
estéril e rejeitos.
Verifica-se que na
época do registro
fotográfico o mesmo
se encontrava
totalmente assoreado
(CVRD-Projeto
Ouro).

■ FIGURA 21 -
Drenagem em forma de
escada, construída de
pedras e concreto, para a
condução de águas
pluviais em área próxima
à mina (Mineração
Joaspe Ltda.).

■ FIGURA 22 – Dique
de retenção de finos e
materiais carregáveis
construído com pedras
de mão em forma de
círculo, na parte inferior
do sistema de drenagem
(Mineração Joaspe
Ltda.).

■ FIGURA 23 – Vista da parte interior do dique de retenção de finos construído com pedras de mão - sistema anteriormente apresentado (Mineração Joaspe Ltda.).

■ FIGURA 24 – Canaletas perimetrais da área de beneficiamento, revestidas com tambores metálicos cortados longitudinalmente, integradas ao sistema de drenagens interno. (CVRD-Projeto Ouro).

■ FIGURA 25 – Diques de retenção de finos e de carreáveis próximos às áreas de lavra e depósitos de estéreis (CVRD-Projeto Ouro).

■ FIGURA 26 – Estrutura em forma de dique construída ao pé da pilha de estéril com finalidade de retenção de material sólido. Notar o completo assoreamento da estrutura e a ocupação da área por plantas invasoras (Mineração Itajobi Ltda.-Engenho D'água).

5.5.1.5 - Deposição de estéril em pilhas.

A deposição de estéril em pilhas constitui-se na construção ascendente de depósitos de material sem interesse econômico. São estruturas que visam ao confinamento de forma estável de grandes volumes de estéril gerados. Normalmente são utilizados vales e encostas para sua execução. Os volumes e a altura das pilhas bem como a declividade das bancadas são definidos de acordo com as características geotécnicas do material a ser empilhado. Na execução da pilha, a geometria definida para as bancadas e bermas deve auxiliar na condução controlada das águas pluviais para se evitarem processos erosivos.

■ FIGURA 27 – Disposição de estéril com conformação definitiva das bancadas inferiores. À direita observa-se a conformação da base do Pico do Itabirito com vistas à sua proteção/estabilização. (MBR-Projeto Cata Branca).

■ FIGURA 28 – Pilha de estéril “explosivo” defronte ao Pico do Itabirito em sua conformação definitiva. Notar o processo de revegetação ainda em fase de instalação que foi conduzido por hidrossemeadura (MBR- Projeto Cata Branca).

5.5.1.6 - *Revegetação das pilhas de estéril*

Após a conclusão da construção dos depósitos (pilhas) ou de seus estágios (bancadas), as superfícies comumente recebem solo orgânico e implanta-se a cobertura vegetal, inicialmente de gramíneas e leguminosas com posterior plantio de essências arbóreas, freqüentemente de espécies exóticas, sendo o eucalipto a mais utilizada. É comum a instalação de viveiros nos empreendimentos minerais para o fornecimento e produção de mudas. A técnica da hidrossemeadura nas fases iniciais do processo de revegetação das pilhas também é utilizada, principalmente em empreendimentos que executam pilhas de grandes volumes de estéril.

■ FIGURA 29 –
Revegetação de
pilhas de estéril e
rejeito com
gramíneas,
leguminosas e
mudas jovens de
essências arbóreas.
Observa-se também
o sistema de
drenagem de águas
superficiais nas
bermas (CVRD-
Projeto Ouro).

■ FIGURA 30 –
Parte anterior da pilha
de estéril revegetada.
Verifica-se a ocupação,
por espécies vegetais,
de ambientes úmidos
devido à construção,
próximo à pilha, de um
dique de retenção de
sedimentos
interceptando pequeno
curso de água.
(Mineração Itajobi
Ltda.- Engenho
d'Água).

■ FIGURA 31 –
Depósito de estéril,
formando uma pilha,
em antiga cava de
mina com superfícies
revegetadas por
gramíneas e
leguminosas
(Mineração Itajobi
Ltda.-Córrego do
Sítio).

■ FIGURA 32 – Superfície de depósito de estéril com cobertura vegetal recentemente implantada (MBR-Projeto Cata Branca).

5.5.1.7 - Instalação de sistemas de tratamento de efluentes

A instalação de sistemas de tratamento de efluentes é medida normalmente adotada em empreendimentos de grande porte. Nesses sistemas, os efluentes das áreas administrativas, refeitórios, sanitários, etc. são tratados por estações compactas de tratamento de esgoto ou por sistemas de lagoas, onde se desenvolvem o tratamento físico e o tratamento biológico dos efluentes, que frequentemente são infiltrados no solo. Em empreendimentos de menor porte, são construídas fossas sépticas para o tratamento do esgoto sanitário, tanto nas frentes de lavra como nas instalações administrativas.

■ FIGURA 33 – Sistema de tratamento de efluentes (lagoas de estabilização) com posterior disposição por infiltração no solo (MBR-Projeto Cata Branca).

5.5.1.8 -Instalações de sistemas de retenção de óleos e graxas.

São estruturas que visam à retenção e à coleta de resíduos oleosos e graxosos provenientes das áreas de oficinas de manutenção e lavagem de máquinas, veículos e equipamentos. A finalidade é impedir que os resíduos atinjam o solo e os corpos d'água sob influência do empreendimento mineral. Para a execução desse aparato as empresas minerais têm observado as determinações e orientações técnicas da FEAM.

■ FIGURAS 34A E 34B

– Sistemas de “tratamento” de óleos e graxas provenientes de setores de manutenção e limpeza de equipamentos e máquinas. (CVRD-projeto Ouro e MBR-Projeto Cata Branca).

5.5.1.9 - Revegetação de áreas degradadas.

A revegetação compreende o plantio (manual e/ou por hidrossemeadura) de espécies vegetais (gramíneas, plantas herbáceas e arbóreas), nativas e exóticas, nas áreas de empréstimo para a construção de barragens e aterros, nas frentes de lavra e depósitos de estéréis e rejeitos, em taludes e cortes, em vias de acesso e vias internas e em taludes de áreas lavradas.

Praticamente a revegetação tem a função de auxiliar na estabilização física dos terrenos, por isso um eficiente sistema de drenagem deve ser planejado na oportunidade de sua execução. As outras importantes funções da revegetação são auxiliar na formação de um novo solo, controlar a erosão e evitar o carreamento de finos e sedimentos, amenizar o impacto visual negativo, permitir a instalação sustentada de cobertura vegetal ou a implantação de um tipo pré-definido de cobertura vegetal que pode ser para uso agrícola, florestal, paisagístico, etc.

■ FIGURA 35 –
Revegetação com
gramíneas e
leguminosas de
áreas degradadas
por disposição de
estéril (Topázio
Imperial Min. Com.).

■ FIGURA 36 –
Espécies arbóreas
frutíferas e nativas
plantadas em áreas
de depósito de
estéril e próximas de
via de acesso à mina
(Mineração Joaspe
Ltda.).

■ FIGURA 37 – Taludes de área minerada (antiga frente de lavra) com recentes intervenções para a implantação de cobertura vegetal a partir do recobrimento do solo com revestimento de fibra vegetal (Mineração Itajobi Ltda-Córrego do Sítio).

■ FIGURA 38 – Superfícies finais de áreas mineradas reconformadas topograficamente com recente implantação de cobertura vegetal (Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A.).

5.5.1.10 - Arborização e implantação de barreiras vegetais.

A arborização é um tipo de medida mitigadora que consiste em executar o plantio de mudas de espécies arbóreas e arbustivas com a finalidade principal de evitar o impacto negativo das atividades de uma lavra mineral.

As barreiras vegetais podem ser implantadas em vias de acesso ou estradas ou estar dispersas em áreas no empreendimento, em linhas divisórias, próximas às unidades industriais, como britadores, correias transportadoras, etc. Comumente são utilizadas espécies vegetais de rápido crescimento. Além da atenuação do impacto visual, essa medida visa também a auxiliar o controle da poluição por partículas e ruídos.

■ FIGURA 39 – Barreira vegetal em linha à frente e adensada com espécies arbóreas variadas ao fundo, isolando antiga cava mina de condomínio residencial de luxo. (MBR - Complexo Tamanduá).

5.5.1.11 - Controle de poeiras fugitivas.

Conjunto de medidas constituído de barreiras vegetais, cobertura vegetal em áreas decapadas, pilhas de estéril, cava da mina e principalmente por aspersão de água em estradas, com o uso caminhões-pipa ou rede aspersora fixa. Normalmente essas medidas visam controlar a emissão de partículas em áreas onde o tráfego de veículos e equipamentos é intenso e em áreas onde ocorre o arraste eólico. A adoção de beneficiamento mineral por via úmida, de sistemas de correias transportadoras, e a implantação de sistemas coletores de poeiras também são medidas adotadas com essa finalidade.

■ FIGURA 40 – Sistema de aspersão de água para controle de poeiras em vias de acesso (MBR- Projeto Cata Branca).

■ FIGURAS 41a e 41b – Aspersão de água em vias internas (área da mina) para controle de poeiras fugitivas (CVRD-Projeto Ouro e MBR- Projeto Cata Branca).

■ FIGURA 42 –
Construção de super-
pilha de estéril com
finalidade de
recuperação
paisagística e de
controle de ruídos e
poeiras. Em sua
conformação final, a
superfície será
dotada de cortina
vegetal (MBR-
Complexo
Tamanduá).

5.5.1.12 - Implantação de sistemas impermeabilizantes no controle da poluição do solo e águas subterrâneas.

Em empreendimentos onde são usados produtos químicos perigosos, como os que utilizam tratamento do minério por lixiviação em pilha, denominado de “heap leaching”(ex. recuperação do ouro em minério de baixo teor), adota-se, preventivamente, apesar de ser considerado uma particularidade do próprio processo, a impermeabilização de pilhas de lixiviação, reservatórios de solução enriquecida e sistemas de canaletas de drenagens, por meio de mantas de PVC. Essas medidas, mesmo sendo consideradas particularidades do próprio processo, possuem também função importante de prevenção da poluição do solo e das águas subterrâneas na área onde está instalado o empreendimento.

■ FIGURA 43 – Sistemas de impermeabilização com mantas de PVC de superfícies e estruturas industriais onde circulam soluções químicas perigosas (CVRD - Projeto Ouro).

■ FIGURAS 44A e 44B – Sistemas de impermeabilização com mantas de PVC em pilhas de lixiviação (Mineração Itajobi Ltda. e CVRD, respectivamente).

5.6 - OS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO IDENTIFICADOS EM EIAs/RIMAs E PCAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E AS ALTERAÇÕES DEFINIDAS PELO SISTEMA FEAM/COPAM.

A caracterização detalhada dos programas de monitoramento ambiental apresentados nos EIAs/RIMAs e PCAs dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo estão registradas nos anexos E 1 e E 2, onde estão apresentados a identificação dos

parâmetros ambientais a serem monitorados e aqueles tomados como referência para a avaliação da eficácia das medidas mitigadoras bem como do desempenho ambiental do empreendimento, a periodicidade prevista para a amostragem e os métodos de coleta e análise dos parâmetros ambientais.

A leitura dos processos administrativos das Licenças de Instalação (LI) de empreendimentos minerais dos Quadrilátero Ferrífero selecionados completou o levantamento das informações no que diz respeito aos planos de monitoramento ambiental, já que a concessão dessa licença é dependente da análise e aprovação do PCA.

Verificou-se que os programas de monitoramento apresentados nos EIAs/RIMAs mostram variações muito particulares, em relação aos componentes anteriormente apresentados. Como não poderia deixar de ser, empreendimentos com maior complexidade técnica e impactos ambientais apresentaram, tanto no EIA/RIMA como nos PCAs, planos de monitoramento ambiental mais complexos e detalhados, enquanto empreendimentos de menor impacto poluidor apresentaram programas de monitoramento mais simplificados.

Apesar da indicação, para o acompanhamento de indicadores biológicos, verificou-se ser mais comum a adoção de parâmetros físico-químicos (níveis de ruídos, pH, poeiras, sólidos em suspensão, etc.) como indicadores ambientais dos planos de monitoramento dos empreendimentos então analisados. Foi mais comum a apresentação de proposições de monitoramento de recursos hídricos e águas superficiais do que de qualquer outro componente ambiental.

MUNRO et al. (1986), a esse respeito, afirmam que nem todos os impactos ambientais do empreendimento precisam ser monitorados, devendo-se para isso selecionar cuidadosamente os parâmetros a serem acompanhados e conduzir o monitoramento como um estudo científico, já que, como afirma SADLER (1996), é através dessa atividade, executada por meio de medições científicas, que se facilita o gerenciamento e estabelece a base para melhor compreensão da relação causa-efeito, indicando, inclusive, se controles ambientais mais rígidos são ou não necessários.

5.6.1 - O plano de monitoramento da Mineração Joaspe Ltda.

Foi verificado, embora o EIA/RIMA do empreendimento em questão tenha registrado textualmente que “um programa de monitoramento deve ser considerado como a oportunidade de avaliação dos resultados dos investimentos feitos para a obtenção de uma boa e duradoura

qualidade ambiental”, que não há a definição de um plano de monitoramento de parâmetros ambientais relacionados ao empreendimento mineral licenciado.

No documento, está registrado, ainda, que “o monitoramento ambiental será tratado no PCA do empreendimento, a ser futuramente elaborado quando da solicitação da Licença de Instalação para o empreendimento”. Aquele documento registra ainda que se levaria em conta o controle dos parâmetros ambientais nos efluentes, nas frentes de lavra, nas pilhas de estéril/rejeitos, nas estradas, etc.

No entanto, estudando-se o PCA do empreendimento, observa-se que este documento, necessário para a formalização da solicitação da Licença de Instalação, também não apresentou um plano de monitoramento ambiental.

5.6.2 - O plano de monitoramento de Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda.

No caso particular do plano de monitoramento ambiental proposto no EIA/RIMA de Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda, apesar de registrar que se faria o monitoramento de efluentes de processo e da área industrial, da poeira e dos recursos hídricos e plâncton, observa-se que não ficou especificada a periodicidade para amostragem de poeiras e efluentes do processo, bem como não há especificação dos métodos de coleta de amostras e análises dos parâmetros que seriam monitorados.

Em termos de parâmetros de referência para os resultados obtidos pelas análises, cita-se a Deliberação Normativa COPAM 010/86, para comparações com os resultados do monitoramento dos efluentes do processo e outros efluentes da área industrial.

Estabeleceu o EIA/RIMA que se implantaria um sistema de monitoramento hídrico constituído de um ponto de amostragem no córrego do Sítio e dois pontos (a montante e a jusante da usina) no rio Conceição. A execução do monitoramento qualiquantitativo de plâncton, teria rotina trimestral e seria conduzida no córrego do Sítio.

Segundo o EIA/RIMA, “o monitoramento seria feito mensalmente, com coletas representativas de água e análise de parâmetros adequados para uma pronta detecção de eventuais alterações qualitativas hídricas devido a anormalidades”. Esses registros, por si só, mostram a superficialidade de como foi proposto o programa de monitoramento ambiental para o empreendimento em questão, já que o mesmo não cita quais parâmetros hídricos seriam avaliados na condução dessa atividade e quando a mesma seria iniciada.

No entanto, tratando-se do licenciamento ambiental, verifica-se que, em 14 de janeiro

de 1991, foi concedida ao empreendimento a Licença de Funcionamento⁶⁵, haja vista ter sido cumprida por parte do empreendedor uma série de recomendações sugeridas pelo sistema FEAM/COPAM, que exigiu, após vistoria técnica, em 27 de novembro de 1990, a execução e condução de um programa de monitoramento hídrico mais detalhado.

Ficou estabelecido pela FEAM que os pontos de amostragem, em vez de três, como o definido no EIA/RIMA, seriam em número de sete, sendo parte deles localizada no rio Conceição, a montante e a jusante da área do projeto e no córrego do Sítio, a montante e a jusante da área do projeto, tendo como parâmetros a serem analisados a turbidez, sólidos em suspensão e sólidos sedimentáveis. Outros pontos de coleta deveriam ficar localizados no tanque de neutralização da usina, na barragem de segurança e no poço de amostragem a jusante da barragem de segurança, analisando-se os seguintes parâmetros: cianetos, cloretos, alcalinidade (HCO_3^- e OH^-), dureza (Ca), nitrato, nitrogênio amoniacal e pH.

Definiu-se que as coletas e análises, nos primeiros seis meses, deveriam ser conduzidas por terceiros, com frequência mensal e em dias não pré-fixados, após a data de concessão da Licença de Funcionamento, que ocorreu em 14 de janeiro de 1991.

Assim, observa-se que houve a intenção de corrigir falhas no plano de monitoramento proposto no EIA/RIMA, uma vez que foi determinado pela FEAM o acompanhamento da qualidade das águas a montante e a jusante da área do projeto, tendo em vista que aquele documento não apresentou o detalhamento necessário para se avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento mineral com aquelas peculiaridades tecnológicas e ambientais.

Quando, por exigência da FEAM, em maio de 1994, de que o empreendimento tivesse a Licença de Operação Corretiva (tendo em vista serem observadas irregularidades com respeito à disposição de rejeitos e aos valores de monitoramento e porque o empreendimento estava em atividade após o período em que deveria estar com suas atividades paralisadas) ficaram estabelecidas, dentre outras, condicionantes que envolviam o monitoramento. Tais condicionantes determinaram que se deveria conduzir a avaliação, por meio de três piezômetros, distribuídos a jusante da pilha de rejeitos, nas direções das linhas de fluxo do lençol freático, da estabilidade da pilha de rejeitos e da possível contaminação do lençol freático, pela análise de cianeto total, cloreto total, alcalinidade (HCO_3^- e OH^-), nitrogênio amoniacal e condutividade elétrica. A partir

⁶⁵ Após a análise do EIA/RIMA, a FEAM concede, em 19 de março de 1990, depois de solicitação de informações complementares em respeito a aquele documento, a Licença de Instalação (ad referendum) definindo, naquela oportunidade, condicionantes a serem implementadas até que se formalizasse a solicitação da Licença de Funcionamento. Em 18 de julho de 1990, a Mineração Itajobi Ltda, solicita a Licença de Funcionamento que é concedida pela FEAM, em 14 de janeiro de 1991, que impõe ao empreendedor, dentre outras, a execução de um programa de monitoramento das águas. Neste caso o EIA/RIMA serviu, como visto, para formalizar o processo de Licença de Instalação do empreendimento e não o de Licença Prévia, enquanto o PCA foi elaborado para a solicitação da Licença de Operação Corretiva do empreendimento.

dessas determinações, ficou estabelecido que deveriam ser monitoradas as águas subterrâneas em três poços e não mais apenas em um poço, como vinha sendo feito.

5.6.3 - O plano de monitoramento da Topázio Imperial Min. Com. Ind. Ltda.

Quanto ao programa de monitoramento apresentado no EIA/RIMA da Topázio Imperial Min.Com., verifica-se a proposição de se monitorar a qualidade da água na bacia do córrego Capão, tendo a rede de amostragem um ponto de coleta localizado na barragem da Topázio Imperial e outro no córrego Capão, ambos sob influência da Mina do Capão, empreendimento que, dentro do quadro de licenças ambientais, possui a Licença de Operação Corretiva, uma vez que não foi exigido dessa unidade o licenciamento ambiental preventivo, pois o empreendimento vem funcionando desde o início da década de setenta.

No documento em questão, foi visto que não é apresentado um plano de monitoramento individualizado para as diferentes concessões do DNPM tratadas no referido EIA/RIMA (o EIA/RIMA é único documento para várias concessões do DNPM). Segundo aquele documento, esta decisão foi tomada devido à pequena área de influência da lavra que passou pelo licenciamento preventivo, à reduzida utilização de equipamentos mecânicos e à diminuta geração de estéril produzido pelas minas referentes aos processos de concessão do DNPM.

Assim, verifica-se que o plano de monitoramento proposto não é relativo exclusivamente às áreas que passaram pelo processo de licenciamento ambiental preventivo. Trata-se na realidade, de um plano de monitoramento da Mina do Capão.

Os parâmetros hídricos monitorados, sob influência da Mina do Capão, seriam: pH, temperatura, condutividade elétrica, cor, turbidez, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, OD, DBO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, alcalinidade, óleos e graxas, coliformes fecais, coliformes totais, fitoplâncton, zooplâncton e bentos. A periodicidade de amostragens estabelecida seria trimestral, sendo os parâmetros de referência os constantes da Deliberação Normativa COPAM 010/86 e da Resolução CONAMA 020/86.

Ainda neste EIA/RIMA, define-se, como parte do programa de monitoramento, monitorar as áreas revegetadas. Esse procedimento, na verdade, parece mais um plano de manejo das áreas degradadas, geradas na área da mina e das áreas de empréstimos que receberam intervenções para a reabilitação ambiental, do que um plano de acompanhamento dos resultados obtidos pela revegetação. Para esse tema, citam-se OLIVEIRA & RIBEIRO Jr. (2000), que afirmam ser necessária, para a execução do monitoramento de áreas degradadas, a condução do acompanhamento físico, químico e biológico do substrato, da vegetação e da fauna.

Estudando o PCA dos empreendimentos em questão, observa-se que o plano de monitoramento e acompanhamento dos impactos ambientais, nele descrito, é idêntico ao apresentado no âmbito do EIA/RIMA.

Após as análises do PCA conduzida pela FEAM, a Licença de Instalação foi concedida ao empreendimento sem determinação de condicionantes para o plano de monitoramento ambiental.

5.6.4 - O plano de monitoramento do Projeto Cata Branca da MBR

O plano de monitoramento previsto pelo EIA/RIMA do projeto Cata Branca da MBR, registra em suas linhas iniciais, que, “tendo em vista a importância de serem aferidos os impactos reais do projeto e de compará-los aos impactos previstos (...) o monitoramento poderá ser útil no sentido de alertar para qualquer necessidade de intervenção, caso os impactos ultrapassem certos limites, determinando, se for o caso, a adoção de medidas mitigadoras adicionais”. Registra também que “a utilidade adicional do programa de monitoramento associa-se à aferição da capacidade do EIA de fazer previsões válidas e formular recomendações para a melhora da eficiência de futuros EIAs de projetos similares ou localizados no mesmo tipo de meio”. Neste documento é contemplado como parte daquela atividade o monitoramento da qualidade da água, da qualidade do ar, de ruídos emitidos pela correia transportadora e o acompanhamento de solos e processos erosivos.

Nota-se no referido plano que somente para os parâmetros hídricos é que ficaram definidos os métodos de coleta de amostras e análises bem como os parâmetros de referência adotados para confrontação dos dados que seriam obtidos pela sua execução.

Ficou estabelecido que as amostragens seriam feitas nos mesmos pontos onde se realizaram as coletas referentes à avaliação prévia da qualidade das águas e que os parâmetros a serem avaliados seriam: temperatura da água e do ar, pH, cor, turbidez, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, condutividade elétrica, DBO, OD, nitrogênio amoniacal, nitratos, fosfatos, matéria orgânica, óleos e graxas, manganês solúvel, cloretos, metais pesados (selecionados em função de dados históricos), coliformes fecais, estreptococos fecais, zooplâncton, fitoplâncton, bentos e microorganismos.

Estabeleceu-se uma frequência diferenciada de análise para determinados parâmetros, sendo semanal para pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais, temperatura do ar e da água e bimestral para temperatura do ar e da água, cor, DBO₅, ferro solúvel, fosfato, manganês, nitrogênio amoniacal, nitratos, metais pesados, OD, óleos e graxas, pH, sólidos totais, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, turbidez, cloretos, detergentes, fenóis, coliformes fecais e estreptococos fecais. Para fitoplâncton, zooplâncton e bentos, até 1992,

haveria amostragens bimestrais, estudando-se, após esse ano, alterações para quadrimestral e semestral.

Mesmo o EIA/RIMA apresentando que o monitoramento ambiental serviria, dentre outros objetivos, para verificar a sua capacidade de fazer previsões corretas de impactos e de comparar os resultados do monitoramento aos impactos previstos, constatou-se, no mesmo documento, que o monitoramento da qualidade da água teria o objetivo de comparar os resultados obtidos aos padrões estabelecidos na Deliberação Normativa do COPAM 010/86 e na Resolução CONAMA 020/86, o que, de certa forma, contraria os seus próprios objetivos, apresentados no início do capítulo, que trata do monitoramento ambiental.

Ainda, segundo aquele documento, a execução do plano de monitoramento hídrico, além da finalidade de identificar as alterações no meio aquático e verificar sua conformidade com os padrões estabelecidos pela Deliberação Normativa 010/86 do COPAM e pela Resolução CONAMA 020/86, permitiria o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA).

Com relação ao monitoramento da qualidade do ar, ficou estabelecido ser a parcela dos sólidos em suspensão o parâmetro que teria acompanhamento. Entretanto, como já foi apresentado anteriormente, tal plano não define os métodos de coleta e análise nem informa quais seriam os parâmetros de referência adotados para se avaliar o desempenho ambiental do empreendimento, em termos de controle de geração de poeiras e partículas.

O monitoramento de ruídos foi proposto para se avaliar, a diferentes distâncias (1, 4, 10 e 20 metros), a geração de ruídos durante a época de instalação e início de funcionamento do sistema de correias transportadoras, que liga a estação de tratamento de minérios ao terminal ferroviário de Andaime. Sobre esse item, nenhuma outra informação é apresentada no EIA/RIMA.

Ainda no do capítulo “Programa de Acompanhamento e Monitorização da Qualidade Ambiental” do EIA/RIMA do Projeto Cata Branca da MBR, um item sobre solos e processos erosivos é tido como parte daquelas atividades. Na verdade, conforme o próprio documento registra, trata-se de um levantamento anual, após a estação chuvosa, segundo o qual se avaliaria a evolução da cobertura vegetal implantada. O referido documento registra: “este monitoramento determinará correções para o ano seguinte e identificará os resultados biológicos da capacidade de auto-sustentação e da reiniciação biológica da área trabalhada”. E ainda: “serão identificadas as espécies mais adaptáveis, seu desempenho e demais estudos correlativos, de modo a se ter uma visão geral da evolução e dinâmica do ecossistema local”.

Assim, com essas afirmativas, a atividade, definida como de monitoramento, equívale possuir principalmente a função de manejo das áreas que foram revegetadas. Confirmando o exposto, consistiria, ainda, segundo o referido EIA/RIMA, como atividades de monitoramento

das áreas revegetadas, o controle de incêndios, o controle de pragas e doenças, a execução de desbastes e a prevenção de prejuízos ao recobrimento vegetal e, a manutenção periódica da drenagem superficial nas áreas do empreendimento, para o controle do processo erosivo.

Tais atividades, com base em OLIVEIRA & RIBEIRO JR. (2000), estão um tanto que distantes daquelas que os autores consideram como de monitoramento de áreas degradadas que passaram pelo processo de recuperação, uma vez que esses autores afirmam que, com essa atividade, devam se identificar parâmetros que indiquem o restabelecimento da sustentabilidade dos ecossistemas.

Finalmente, como já apresentado anteriormente, é necessário ressaltar que, devido a não ter sido apresentado um PCA à FEAM para a solicitação da Licença de Instalação da ampliação do empreendimento como um todo, adotou-se como referência de estudo o plano de monitoramento ambiental apresentado no EIA/RIMA.

O próprio PCA da Mina Galinheiro, outro empreendimento do Projeto Cata Branca, registra: “uma parte significativa do acompanhamento dos efeitos ambientais poderá ser efetuada através do programa de monitoramento ambiental já em execução para a Mina do Pico do Projeto Cata Branca”. Isso justifica o fato de tê-lo como única referência para o presente estudo.

5.6.5 - O plano de monitoramento de Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda.

O plano de monitoramento e acompanhamento ambiental do empreendimento mineral denominado Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda. definido no EIA/RIMA apresentava como atividades: o monitoramento da qualidade da água e o monitoramento das áreas reabilitadas.

Segundo o referido documento, o monitoramento hídrico seria conduzido nos mesmos pontos de amostragens e seriam avaliados os mesmos parâmetros ambientais (arsênio, condutividade elétrica, ferro, fosfato, manganês, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas, OD, pH, série sólida, sulfetos, temperatura da água, turbidez, coliformes fecais, coliformes totais, estreptococos fecais, testes de infecção e acompanhamento da população de *Biomphalaria glabrata*⁶⁶) analisados no levantamento do **background** dos recursos hídricos na área de influência da mineração.

A rede de monitoramento hídrico apresentada no EIA/RIMA abrangeria dois pontos

⁶⁶ Na elaboração do diagnóstico ambiental verificou-se a presença, na área do empreendimento, de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro do *Schistosoma mansoni* (Sambon e Pirajá da Silva, 1907).

(um a montante e outro a jusante) da área a ser minerada, no córrego Vilela, e um ponto a jusante do dique de contenção de finos, que receberia inclusive a contribuição de águas incidentes na pilha de estéril. A amostragem prevista teria frequência mensal para o primeiro ano de monitoramento, após o início de operação da mina, propondo-se, após esse período, conforme os resultados, alteração para amostragens bimestrais ou trimestrais.

Quanto ao procedimento das amostragens e à condução das análises dos parâmetros que seriam acompanhados pelo monitoramento, não foi apresentado nenhum tipo de informação no EIA/RIMA. Registra-se, no entanto, naquele documento, que os parâmetros tomados como referência seriam aqueles definidos pela legislação ambiental.

Complementando o plano de monitoramento em questão, tem-se o programa de monitoramento das áreas reabilitadas. Registra o EIA/RIMA: “este programa deverá acompanhar o processo gradativo de incorporação das áreas liberadas pelo processo produtivo e operacional do empreendimento, que após serem reabilitadas serão incluídas num cronograma de manutenção, abrangendo uma série de atividades necessárias ao desenvolvimento das plantas como: serviços de adubação, capina, poda, tutoramento, e prevenção de incêndios entre outras”.

Dessa forma, como o registrado anteriormente nos EIAs/RIMAs do Projeto Cata Branca da MBR e da Topázio Imperial Min. Com., observa-se que tal proposição nada mais é do que principalmente a definição de um plano de manejo das áreas que passariam pelo processo de reabilitação ambiental, havendo, portanto, certa confusão entre o que se define como plano de monitoramento de áreas degradadas e o manejo das áreas que recebem a implantação de cobertura vegetal quando do processo de reabilitação.

Segundo os despachos da FEAM a respeito da análise do EIA/RIMA em questão, “foram contemplados, na maior parte, os programas executivos das medidas mitigadoras e de monitoramento ambiental”. O PCA para esse empreendimento, que foi considerado como um documento complementar ao EIA/RIMA, não apresentou programa detalhado de monitoramento ambiental para o empreendimento. Apesar disso, apresentou, adicionalmente, os mecanismos de monitoramento de deslocamentos superficiais e da vazão da drenagem interna da pilha de estéril.

Analisando os processos administrativos do empreendimento, nota-se, no entanto, que a LI foi concedida mediante a determinação de uma série de condicionantes, estando, entre elas duas que dizem respeito ao monitoramento ambiental. Uma trata da exigência da reformulação do plano de monitoramento hídrico, tornando semanal sua frequência no período chuvoso e mantendo-a mensal, como apresentava o EIA/RIMA, somente para o período seco. A outra refere-se à implementação do monitoramento de ruídos e vibrações, visando a avaliar o impacto sobre a vizinhança.

5.6.6 - O plano de monitoramento do Projeto Ouro da CVRD

Segundo o capítulo sobre o monitoramento ambiental do EIA/RIMA do Projeto Ouro da CVRD, “o levantamento sobre a qualidade ambiental de um determinado empreendimento tem como finalidade básica o estudo comparativo dos parâmetros ambientais na área de influência e os diversos padrões estabelecidos pela legislação para estas variáveis, objetivando o gerenciamento e o controle do meio ambiente nos processos industriais”. Prossegue o documento, registrando que “o programa de monitorização ambiental tem como objetivo avaliar na região do empreendimento a evolução dos impactos ambientais provenientes da implantação e operação do projeto, visando à identificação da necessidade de ações corretivas do sistema de controle ambiental”.

Para conduzir as atividades acima descritas e atingir os objetivos definidos pelo plano de monitoramento ambiental, o EIA/RIMA do Projeto Ouro da CVRD apresentou como atividades o acompanhamento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, o monitoramento dos efluentes das atividades operacionais e considerou um conjunto de inspeções das áreas industriais como sendo parte das atividades de monitoramento ambiental. Um plano denominado de “acompanhamento e monitoramento das áreas reabilitadas” também faz parte daquelas proposições apresentadas no EIA/RIMA.

Nesse programa geral de monitoramento proposto, aprovado pelo órgão ambiental e pela Câmara de Mineração do COPAM, vê-se que o componente que apresenta maior detalhamento para sua condução, registrando a periodicidade de amostragens, os métodos de coleta de amostras e análise dos parâmetros, os parâmetros a serem analisados e os parâmetros tomados como referência para o gerenciamento ambiental do empreendimento, é o item que trata do monitoramento hídrico superficial e subterrâneo.

Ficou definido que o monitoramento hídrico teria periodicidade mensal e se adotariam como referência os padrões estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 010/86 e pela Resolução CONAMA 020/86, estando envolvidos os seguintes parâmetros: arsênio, cor, cloretos, cianetos livres, cianetos totais, DBO, ferro solúvel, fosfato total, manganês, nitrogênio amoniacal, OD, óleos e graxas, pH, série sólida, turbidez, coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais. Observa-se, no entanto, que o EIA/RIMA não fez referências sobre o monitoramento das águas subterrâneas.

Para o monitoramento dos efluentes industriais, está registrado no EIA/RIMA, que o mesmo somente seria realizado quando ocorresse o lançamento de águas residuárias operacionais, o que estava previsto acontecer somente em épocas de intensa precipitação.

Definiram-se neste estudo cinco pontos para o acompanhamento da qualidade da água: ponto nº 1: córrego Caeté, na travessia da antiga ferrovia RFFSA (Caeté-Barão de Cocais);

ponto nº 2: córrego Roça Grande, a jusante da drenagem da área de beneficiamento e a montante do córrego Jacu; ponto nº 3: córrego do Vieira, a montante da variante ferroviária Capitão Eduardo-Costa Lacerda, junto ao desemboque do túnel Marumbí; ponto nº 4: efluente da barragem localizada a jusante do depósito de pilhas extintas, ponto nº 5: efluente da barragem localizada a jusante dos reservatórios de beneficiamento.

Os outros elementos constituintes do plano geral de monitoramento ambiental para o projeto em questão foram considerados pouco detalhados. Como também foi verificado em outros documentos já analisados, o monitoramento das áreas revegetadas apresenta também o enfoque de manejo das áreas reabilitadas, que é confirmado com o próprio documento quando o mesmo registra: “o acompanhamento e a monitorização das áreas revegetadas é a parte final dos trabalhos de reabilitação e deve ser executado de forma a garantir que os objetivos propostos sejam alcançados. Esse programa deverá acompanhar o processo gradativo de incorporação de áreas liberadas pelo processo produtivo e operacional do empreendimento, que após serem reabilitadas são incluídas num cronograma de manutenção, abrangendo uma série de atividades necessárias para o desenvolvimento das plantas como serviços de adubação, capina, tutoramento e prevenção de incêndios dentre outras”.

Sobre a análise do EIA/RIMA do projeto em questão, observada nos processos administrativos, deve-se destacar que a Câmara de Mineração do COPAM determinou exclusivamente mudanças no programa de monitoramento dos recursos hídricos, estabelecendo alterações na localização e inclusão de pontos de coleta de amostras nos efluentes das barragens das pilhas de material extinto e da planta de beneficiamento. Determinou também que o monitoramento hídrico começasse logo após o início das atividades minerárias.

Dentre as condicionantes referentes à Licença Prévia ficaram estabelecidas algumas que se referem ao monitoramento ambiental. Tais condicionantes foram: alteração da localização do ponto nº 4 com a criação de dois pontos, os de nº 4A e 4B, próximos às áreas RG-03 e RG-06, implantação de pontos de monitoramento nos efluentes das barragens da pilha extinta e da planta de beneficiamento, início do monitoramento com apresentação dos resultados à FEAM, a partir da abertura da mina.

Quanto ao PCA, observa-se não há nenhum registro de como seria conduzido o monitoramento estabelecido no EIA/RIMA. Entretanto o mesmo PCA, no item que trata de medidas de controle de poeiras atmosféricas, apresenta como seria executado o monitoramento atmosférico na área do empreendimento. O referido item registra que a CVRD avaliaria a eficiência das medidas de controle de poeiras fugitivas nas áreas da usina e da mina, por meio do monitoramento da qualidade do ar, abrangendo medições de partículas totais em suspensão (PTS) e partículas sedimentáveis (PS). No anexo E 2, verifica-se que o PCA em questão define

a periodicidade de amostragem, os métodos de coleta e análise bem como os parâmetros de referência adotados para a verificação da qualidade do ar na área operacional da usina e na área da mina.

Registra-se, no entanto, nesse caso, após a revisão do PCA conduzida pela FEAM, que ficou estabelecido como condicionante da Licença de Instalação, dentre outras, a inclusão de outros parâmetros ambientais no programa de monitoramento hídrico apresentado no EIA/RIMA. Os parâmetros hídricos que deveriam ser acrescentados ao monitoramento hídrico foram os seguintes: cobre, tiocianato, tiosulfato e ferrocianeto, sempre que houvesse lançamento de águas residuárias, o que ocorreria somente em épocas de intensa precipitação.

Por ocasião da concessão da Licença de Operação do empreendimento, ficou determinado, mais uma vez, pelas condicionantes, que deveriam ser acrescentados os parâmetros anteriormente citados e que os resultados do monitoramento deveriam ser encaminhados à FEAM em relatórios mensais, a partir de 30 de junho de 1996.

Esse fato, assim, revela que o PCA do empreendimento não definiu um programa de monitoramento para parâmetros hídricos, pois, para análise da solicitação da Licença de Instalação e da Licença de Operação do empreendimento, a FEAM reportou-se às proposições do EIA/RIMA e não ao PCA.

5.6.7 - O plano de monitoramento do empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.

O empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas SA registra, no capítulo do EIA/RIMA que trata do monitoramento ambiental, que “o programa de monitoramento da qualidade ambiental será concebido com o duplo propósito de, primeiramente, identificar os impactos adversos realmente decorrentes do empreendimento e compará-los com aqueles previstos neste trabalho e, ainda, de ater-se à efetividade das medidas de controle preconizadas para cada impacto previsto”. Assim, foram apresentados, como partes do plano de monitoramento, a avaliação das áreas revegetadas, o monitoramento das áreas reabilitadas e o monitoramento das águas superficiais.

Como foi visto em outros planos de monitoramento até agora analisados, verifica-se, também neste caso, que as ações tidas como de monitoramento das áreas revegetadas têm um caráter próximo ao de gestão e manejo daqueles terrenos que vêm recebendo intervenções para a implantação da cobertura vegetal.

Para o acompanhamento da qualidade das águas, definiu-se a periodicidade de amostragens, os métodos de coleta e análise dos parâmetros, porém, ao invés de se tomarem

como referência os parâmetros normalmente adotados nestes estudos, que são os padrões determinados pela legislação ambiental, este documento propõe compará-los aos impactos previstos para o empreendimento. Dentro dos casos analisados, este mais o EIA/RIMA do Projeto Cata Branca da MBR são os únicos documentos que fazem tal proposição.

O monitoramento da qualidade da água da mina de bauxita da Alcan Alumínio Poços de Caldas SA seria bimestral, com revisões a cada seis meses e envolveria os parâmetros temperatura, pH, turbidez, cor, sólidos totais, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, coliformes fecais, óleos e graxas. As coletas de amostras seriam conduzidas a jusante da área de lavra, no rio Gualaxo do Sul e no córrego Serra Azul.

O programa de monitoramento ambiental apresentado no PCA do referido empreendimento reafirma os objetivos propostos para o programa definidos no EIA/RIMA e considera como atividades as mesmas citadas naquele documento, porém acrescenta as formas de como será conduzido o acompanhamento (manejo) das áreas revegetadas. Para o monitoramento das águas superficiais ficaram definidos os mesmos parâmetros apresentados no EIA/RIMA, a mesma periodicidade e os mesmos parâmetros de referência, porém definindo três pontos para amostragens das águas, ao invés dos dois pontos inicialmente indicados no EIA/RIMA

5.6.8 - O plano de monitoramento do Complexo Tamanduá da MBR

O EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR, devido ao porte e às restrições ambientais do empreendimento, tendo em vista suas áreas estarem localizadas integralmente na APA-Sul, nas imediações da região metropolitana de Belo Horizonte, vizinhas de áreas ocupadas principalmente por condomínios residenciais de luxo, apresentou, dentre os casos estudados, o mais completo e detalhado programa de monitoramento ambiental.

Em vista das peculiaridades do Complexo Tamanduá, da importância socioambiental da área onde empreendimento está inserido (área de proteção ambiental-APA) e da sua área de abrangência, o programa geral de monitoramento envolve a avaliação da qualidade da água, dos volumes de descargas hídricas na área de influência, da qualidade do ar em áreas ocupadas próximas, da dinâmica dos aquíferos, dos ruídos e da pressão sonora e das áreas reabilitadas.

Quanto ao monitoramento da qualidade da água, ficou estabelecido que o mesmo seria constituído por uma rede de 10 pontos de amostragens, abrangendo toda a bacia de drenagem sob influência das atividades do Complexo Tamanduá.

Para o monitoramento hídrico, ficaram definidos os seguintes parâmetros físico-químico-biológicos: cor, DBO₅, ferro, manganês, óleos e graxas, OD, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos

suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, turbidez, coliformes fecais, coliformes totais, e estreptococos fecais. A frequência de amostragens ficou estabelecida como sendo mensal e ficou definido que os métodos de coleta de amostras e os métodos de análise seriam os determinados pela NBR 9898 da ABNT e pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 17th Edition, APHA-AWWA-WPCF (1989) respectivamente, adotando-se como parâmetros de referência os definidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 010/86 e pela Resolução CONAMA 020/86.

As análises e o acompanhamento dos volumes de descarga nos cursos d'água na área de influência do Complexo Tamanduá seriam iniciadas na fase de implantação do empreendimento e teriam como finalidade fornecer dados de vazão, antes que os cursos d'água sofressem os efeitos do rebaixamento dos aquíferos das minas Tamanduá e Capitão do Mato.

Tais medições, segundo aquele estudo, teriam o objetivo de monitorar as vazões mínimas (no período de seca), ou seja, o volume de água correspondente ao escoamento subterrâneo para as sub-bacias hidrográficas, havendo, durante o período chuvoso, a preocupação de se monitorarem as vazões máximas, já que o enfoque deste componente do plano de monitoramento é acompanhar os efeitos do rebaixamento dos aquíferos nas áreas das minas sobre os valores de descarga nos cursos d'água da região. Para o referido plano, seriam instalados 13 vertedouros para medições das vazões hídricas, em doze pontos representativos de 12 sub-bacias, dentro da área de influência do Complexo Tamanduá.

Também ficou estabelecido que seria conduzido o acompanhamento dos níveis estáticos e dinâmicos dos aquíferos, com início das medições antes da implantação do empreendimento, prosseguindo-se durante toda a fase de operação e após desativação das minas Tamanduá e Capitão do Mato. O monitoramento dos poços existentes na região e dos piezômetros que seriam instalados pela MBR deveria ser conduzido mensalmente, com medições de nível de água e, nos poços, medição de vazão, teor de finos e volume produzido. Anualmente seria conduzida a análise físico-química das águas coletadas nos poços.

O monitoramento da qualidade do ar, segundo o documento em questão, tem o objetivo principal de “analisar de forma sistemática a situação da qualidade do ar na área de influência do empreendimento”, principalmente no Condomínio Morro do Chapéu e Bairro Vale do Sol. Adotaram-se como referência os valores determinados pela legislação ambiental (Resolução CONAMA 03/90). Os parâmetros que seriam monitorados são partículas totais em suspensão (PTS) e partículas inaláveis (PI), tendo como métodos analíticos aqueles estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/90. Não ficou definido o número de pontos de amostragens, mas estabeleceu-se que a periodicidade seria mensal, com elaboração de relatórios anuais.

O plano de monitoramento e acompanhamento das áreas reabilitadas constitui-se num

conjunto de atividades que possuem a finalidade de controlar o processo erosivo, pelo controle do escoamento superficial das áreas revegetadas, a manutenção do sistema de drenagem das águas superficiais, a reaplicação de fertilizantes, a repetição da semeadura em áreas onde o recobrimento vegetal não foi satisfatório, o manejo das plantas, o combate ao fogo, o isolamento de áreas revegetadas, etc. Apesar de estarem listadas como atividades de monitoramento, essas, como o verificado em outros casos, se caracterizam quase que exclusivamente como manejo das áreas que passaram pelo processo de revegetação.

As avaliações das imissões de ruídos no Condomínio Morro do Chapéu ficaram definidas em 5 períodos, sendo que cada um dos períodos se estenderia por dois meses. As medições se iniciariam com avaliações semanais, evoluindo para avaliações trimestrais. Segundo o EIA/RIMA, em cada ponto de medição, o ruído deveria ser monitorado durante o período de 20 min de forma ininterrupta.

Finalizando o extenso programa de monitoramento ambiental definido no EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR, é apresentado o plano de monitoramento de vibrações sísmicas. O documento registra que, após a entrada em operação da Mina Capitão do Mato, seriam determinadas as posições para a instalação definitiva das estações de monitoramento contínuo para instrumentação e acompanhamento das detonações nas frentes de lavra, com a operação de dois sismógrafos. Para a monitoração das intensidades de vibração provocadas pelo desmonte de rochas por explosivos, serão adotados os padrões e critérios estabelecidos na norma ABNT/NBR 9653/86.

Como já apresentado, anteriormente, por ser o Complexo Tamanduá da MBR constituído de um conjunto de empreendimentos a serem implementados em diferentes épocas, não havendo, portanto, uniformidade de tempo quanto à operação conjunta de todas as unidades, e por estarem alguns de seus empreendimentos ainda em estágios iniciais de licenciamento e desenvolvimento, tomou-se obrigatoriamente como referência o PCA da Mina Capitão do Mato, única mina do Complexo Tamanduá que possuía (em julho de 1998) as licenças LP, LI, e LO e que está em pleno funcionamento desde o ano de 1997.

O referido PCA apresenta como atividades de monitoramento o acompanhamento da qualidade das águas superficiais, o monitoramento de ruídos, o monitoramento de vibrações e pressões acústicas e o monitoramento do ar atmosférico. Trata-se de atividades que seriam desenvolvidas no período de 1997 a 2002, quando se executaria a primeira fase das atividades minerais prevista para o empreendimento.

O monitoramento das águas superficiais da Mina Capitão do Mato seria conduzido em três pontos de amostragens, estando o ponto nº 1 no córrego Angu, a jusante do dique de contenção de sedimentos; o ponto nº 2, no ribeirão Capitão do Mato, a montante do empreendimento, o ponto nº 3 a jusante da confluência com o córrego Angu. Os parâmetros físico-químicos a analisar

seriam: condutividade elétrica, cor, ferro solúvel, manganês, óleos e graxas, OD, pH, sólidos totais, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis e turbidez, enquanto os parâmetros bacteriológicos seriam: coliformes totais, coliformes fecais, e estreptococos fecais. A frequência de amostragens seria mensal e nos três pontos de coleta anteriormente definidos.

O monitoramento de ruídos, apresentado no PCA do empreendimento mineral em questão, conforme o plano de monitoramento previsto no EIA/RIMA do Complexo Tamanduá, seria realizado de acordo com as orientações fornecidas pela avaliação do **background**, realizado em 1995, devendo o mesmo ser operado nos mesmos pontos de amostragens definidos em comum acordo entre a MBR e o Condomínio Morro do Chapéu.

Para o monitoramento de vibrações e das pressões acústicas, o PCA informa que ainda não tinha sido definida a posição para a instalação de uma estação fixa de monitoramento contínuo para instrumentação e análise das detonações da mina. Segundo o PCA, os resultados do monitoramento dos ruídos e vibrações seriam confrontados com os padrões e critérios estabelecidos pelas normas técnicas ABNT/NBR 9653 e NBR 10151.

Por fim, tem-se, como parte integrante do PCA da Mina Capitão do Mato, o monitoramento atmosférico em dois pontos definidos no interior do Condomínio Morro do Chapéu. Seriam analisadas partículas totais em suspensão (PTS) e partículas inaláveis (PI). A frequência de amostragem seria trimestral com medições contínuas de 24 h a cada seis dias. O documento não faz referências aos parâmetros tomados como referência, entretanto o EIA/RIMA, apresentado para o empreendimento como um todo, toma a Resolução CONAMA 03/90 para essa finalidade. O método de coleta de amostras definido para partículas totais em suspensão (PTS) é aquele definido pela resolução do CONAMA citada, enquanto para a coleta de partículas inaláveis (PI) seria o amostrador PM-10 (equipamento que mede a concentração de uma fração das partículas com diâmetros na faixa de 0 a 10 micrômetros, que se depositam nas regiões traqueobronquiais e alveolares do trato respiratório humano).

Sobre a análise do PCA da Mina Capitão do Mato, conduzida pela FEAM, observa-se que a LI foi concedida mediante a determinação de algumas condicionantes, estando entre elas a exigência do cumprimento, por parte da empresa, do plano de monitoramento, definido no PCA e no EIA/RIMA.

5.6.9 - Considerações gerais sobre os planos de monitoramento estudados

Fazendo-se uma análise geral dos planos de monitoramento dos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero apresentados em documentos ambientais e tomando como base as

análises conduzidas pela FEAM, observam-se diferentes situações.

A principal característica marcante observada é a diferença de detalhamento entre os planos de monitoramento apresentados. Tal particularidade é principalmente dependente do grau de complexidade e porte do empreendimento, do potencial poluidor e da característica da área onde o mesmo deveria ser ou foi instalado e também de como o empreendedor enxerga o plano de monitoramento já que, dependendo de sua ótica a respeito da gestão ambiental do empreendimento, o plano de monitoramento poderá ter diferentes conotações e objetivos e, conseqüentemente, diferenças no detalhamento técnico e na sua efetiva implementação.

Dentre os casos estudados, observou-se a situação de um dado empreendimento que não apresentou sequer um plano de monitoramento no EIA/RIMA e PCA (empreendimento da classe I, segundo a Deliberação Normativa COPAM N. 1, de 22 de março de 1990), enquanto, em outro extremo, um EIA/RIMA, referente a empreendimento da classe III, segundo a mesma Deliberação Normativa, apresentou um plano de monitoramento bastante detalhado quanto a definição de parâmetros a serem acompanhados, indicação de periodicidade e de pontos de amostragem e métodos de coleta de amostras e análises.

Tal detalhamento poderá, no entanto, se não houver uma estrutura empresarial para cuidar do monitoramento ambiental do empreendimento, impor dificuldades para que o mesmo seja colocado em prática, exatamente da forma como foi concebido e aprovado pelo órgão ambiental.

Assim, observa-se que, além da qualidade técnica do plano de monitoramento apresentado, no momento da apreciação da viabilidade ambiental do empreendimento, é necessário que o empreendedor tenha laboratórios, pessoal qualificado e, principalmente, disponibilize recursos financeiros para que o referido plano tenha exequibilidade ou para que serviços dessa natureza sejam executados com rigor e qualidade científica. A maneira como será executada essa importante atividade vai depender principalmente da visão que o proponente do projeto possui a respeito do monitoramento ambiental para a gestão ambiental do empreendimento.

Somente após uma avaliação cuidadosa da condução e análise dos dados e resultados do monitoramento, que devem ser criteriosamente arquivados, sistematizados e encaminhados ao órgão ambiental é que se poderá verificar se o mesmo foi executado em bases científicas e assim poder usar de suas informações na gestão ambiental do empreendimento e na verificação do efetivo impacto do empreendimento sobre o meio ambiente. Em outras palavras, o plano de monitoramento não basta ser tecnicamente bem elaborado para servir de instrumento de gestão ambiental. Ele deve também ser tecnicamente bem executado e por conseguinte conduzir uma análise de seus resultados de maneira detalhada e científica. Por outro lado, a sua ausência é fator que impede que se faça qualquer avaliação do desempenho ambiental do empreendimento,

seja por parte do empreendedor, seja do próprio órgão ambiental.

Verificou-se em alguns casos (Min. Itajobi Ltda, CVRD) que os planos de monitoramento apresentados no âmbito do EIA/RIMA e PCA tiveram, na visão do órgão ambiental falhas no que se refere principalmente à definição de parâmetros a serem acompanhados, na localização e no número de pontos de amostragens, nas frequências definidas para as amostragens, etc., o que não raro determinou que se definissem alterações particulares em alguns deles. Tais determinações, quando ocorreram, ficaram estabelecidas como medidas condicionantes das respectivas licenças ambientais.

Foi possível verificar também que os programas de monitoramento ambiental de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero citam dois tipos de padrões referenciais: comparações dos resultados obtidos pelas avaliações (monitoramento) com os impactos ambientais previstos, buscando, portanto, analisar a capacidade do EIA em fazer previsões corretas de impactos e, principalmente, a utilização dos padrões estabelecidos pela legislação, buscando verificar o desempenho ambiental do empreendimento quanto aos aspectos de emissão e lançamento de poluentes. Apesar de serem citados esses dois tipos de padrões de referência, verifica-se na maioria dos casos analisados, na prática, a proposição de se confrontarem dados do monitoramento com os padrões definidos pela legislação ambiental.

5.7 - OS LEVANTAMENTOS AMBIENTAIS PRÉ-PROJETO RELACIONADOS AOS PARÂMETROS AMBIENTAIS DOS PLANOS DE MONITORAMENTO IDENTIFICADOS NOS EIAs/RIMAs.

De forma a discutir como as atividades de levantamento de dados pré-projeto (dados de base)⁶⁷, executadas pelo EIA/RIMA, forneceram informações a respeito do meio ambiente, anteriormente à instalação do empreendimento, são apresentadas, a seguir, todas as iniciativas dessa tarefa relacionadas exclusivamente aos elementos constituintes dos planos de monitoramento ambiental, identificados naqueles documentos ambientais.

A apresentação dessas informações tem significativa importância, pois é somente por meio delas que se pode analisar a evolução temporal dos valores dos parâmetros ambientais avaliados pelo monitoramento ambiental do empreendimento.

Assim, deixou-se de analisar neste item da presente pesquisa aqueles extensos trabalhos, comuns em EIAs/RIMAs, denominados de diagnóstico ambiental, como, por exemplo, a caracterização da vegetação, da fauna, dos solos, da geologia, etc. Porém alguns levantamentos

⁶⁷ Estudos de base, segundo SÁNCHEZ (1991), devem ser organizados em função de objetivos específicos no processo de AIA, como, por exemplo, o monitoramento de impactos reais, a previsão dos efeitos e impactos, etc.

prévios contidos no diagnóstico ambiental dos EIAs/RIMAs, tais como, aqueles que se referem aos recursos hídricos e atmosféricos comumente podem servir como dados referenciais quando se tem o objetivo de avaliar a eficácia das medidas mitigadoras adotadas no empreendimento ou mesmo quando existe a intenção de verificar a precisão da previsão dos efeitos e impactos ambientais do empreendimento identificados e analisados na fase de elaboração do EIA/RIMA.

No EIA/RIMA do empreendimento Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda. registram-se, no capítulo que trata do diagnóstico ambiental, alguns dados de parâmetros físico-químico-biológicos de recursos hídricos, avaliados em dois pontos (um no rio Conceição e outro no córrego do Sítio) que foram considerados como sendo de “pré-monitoramento”. Vale registrar, no entanto, que foram conduzidas somente três campanhas de amostragens entre os meses de janeiro a abril de 1989, para parâmetros físico-químicos e apenas duas, nos meses de fevereiro e abril, para parâmetros biológicos, o que claramente evidencia que tais avaliações não poderiam ter sido consideradas como suficientes para se fazer uma avaliação do **background** hídrico da área de influência do projeto.

O EIA/RIMA registra da seguinte maneira essa atividade: “os dois pontos de amostragens foram objeto de monitoramento de uma rotina bimensal, permitindo uma caracterização físico-química das águas e fornecendo informações detalhadas para a elaboração do diagnóstico, a partir do qual poderão vir a se tomadas ações no sentido de manter o mesmo padrão de qualidade da água anterior à implantação do empreendimento”. Esses registros apontam, de forma clara, a intenção de se utilizarem aqueles poucos dados como sendo de pré-monitoramento dos recursos hídricos das áreas que estariam sob influência do empreendimento.

No EIA/RIMA da Topázio Imperial Min.Com. são apresentados dados considerados pelo documento como sendo de “pré-monitoramento”, de parâmetros físico-químico-biológicos dos recursos hídricos. Registra-se, no entanto, que tais dados foram adquiridos de análises conduzidas em uma única campanha de amostragem em dois pontos de coletas sob a influência da Mina do Capão.

Também, como no caso anterior, devido à diminuta representatividade, aqueles dados não poderiam ter sido considerados como suficientes para se fazer uma caracterização do **background** dos ambientes que teriam a influência do empreendimento mineral, com o objetivo de serem usados como referência para se avaliar o desempenho ambiental do empreendimento.

No diagnóstico ambiental do EIA/RIMA do Projeto Cata Branca da MBR também são apresentadas informações de levantamento das características dos recursos hídricos, considerados pelo estudo como dados de “pré-monitoramento”.

Naquele documento é apresentado que desde 1976, a MBR conduz o monitoramento da qualidade das águas efluentes das barragens (construídas para retenção do material sólido e para

clarificação das águas) e da qualidade dos cursos d'água que drenam suas áreas. Registra o documento em questão: “ao longo do tempo, por diferentes laboratórios, com frequência nem sempre regular, foram amostradas e analisadas águas dos córregos do Pico e do Onça, dispondo-se ainda de poucas análises, já antigas, referentes ao período de janeiro de 1977 a janeiro de 1979, para o córrego Cata Branca”. Nesse estudo, é apresentada uma extensa lista de parâmetros analisados durante o período. Ressalta o documento, no entanto, “que quase sempre não se dispõe de dados para todos os parâmetros listados para uma mesma amostra”.

Segundo o EIA/RIMA, os dados mais frequentes, sobretudo para os efluentes das barragens, são pH, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis e turbidez e, eventualmente, dispõe-se de valores para alumínio, mercúrio, sulfetos, cianetos, cobre, ferro solúvel, sólidos dissolvidos, estanho, e coliformes fecais.

Ainda segundo o EIA/RIMA, a partir daqueles dados existentes foi elaborado o Índice de Qualidade das Águas (IQA⁶⁸), para três pontos sob influência do Projeto Cata Branca (córrego do Pico, córrego do Onça e córrego Cata Branca), levando-se em consideração os seguintes parâmetros: turbidez, pH, temperatura, nitratos, DBO, OD e coliformes fecais.

Com referência às análises do levantamento do **background** hídrico da área do Projeto Cata Branca, foram conduzidas, para elaboração do EIA/RIMA, três campanhas em 07 de março de 1991, 02 de maio de 1991 e 20 de maio de 1991, respectivamente, de coleta para análise dos seguintes parâmetros: temperatura, cor, DBO, OD, ferro solúvel, fosfato total, manganês, nitrogênio total, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, turbidez e cloretos.

Análises bacteriológicas também foram conduzidas, para coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais, em dois pontos de coleta, sendo um no córrego do Pico e outro no córrego do Onça, enquanto um levantamento quali-quantitativo da comunidade fito e zooplancônica também foi realizado nos mesmos pontos e datas acima citados. Também para essas análises foi calculado o IQA, que, segundo o EIA/RIMA, permitirão “a continuação, daqui para o futuro, através da monitorização ambiental, do acompanhamento da tendência da evolução da qualidade das águas”.

Neste caso, verifica-se que a empresa, por estar há anos com as atividades em andamento na Mina do Pico e por estar conduzindo o monitoramento hídrico em alguns pontos sob sua influência, permitiu que o EIA/RIMA apresentasse um levantamento prévio detalhado do ambiente hídrico sob influência da Mina do Pico, antes da ampliação do empreendimento tratado naquele

⁶⁸ Não é indicada claramente a metodologia utilizada para a elaboração do Índice de Qualidade da Água (IQA) apresentado no EIA/RIMA do Projeto Cata Branca.

documento.

O levantamento do **background** hídrico da região, sob influência da Mina Engenho d'Água, da Mineração Itajobi Ltda., foi conduzido em três pontos de coleta, no córrego Vilela e realizado, bimestralmente, no período de agosto de 1992 a junho de 1993. Tal levantamento incluiu os seguintes parâmetros: arsênio solúvel, arsênio total, condutividade elétrica, ferro solúvel, ferro total, fósforo total, manganês solúvel, manganês total, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas, OD, pH, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, sólidos totais, sulfatos, temperatura, turbidez, coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais.

Os dados obtidos, segundo o EIA/RIMA, “foram apresentados como forma de possibilitar a análise das variações da qualidade das águas antes da operação do empreendimento minerário, para permitir a avaliação das ações de controle ambiental que serão implementadas pela Mineração Itajobi Ltda., considerando os dispositivos da legislação ambiental no que se refere à qualidade da água”.

Parece claro, com base naquele registro e na discussão das análises, tendo em vista o período de amostragens e os parâmetros analisados, que a intenção daquelas avaliações prévias era obter informações detalhadas do ambiente hídrico antes do funcionamento do empreendimento, para, a partir delas, poder avaliar a eficácia das medidas de proteção ambiental e a performance ambiental do empreendimento.

No EIA/RIMA do Projeto Ouro da CVRD também se verifica que foi conduzido, nas áreas de concessão do empreendimento, um diagnóstico ambiental dos recursos hídricos, apresentando o resultado de seis campanhas bimestrais, conduzidas entre o mês de março de 1991 e o mês de janeiro de 1992, em quatro pontos de amostragens, abrangendo a região da Serra do Espinhaço nas sub-bacias do rio das Velhas e do rio Piracicaba. As avaliações físico-químicas realizadas foram as seguintes: alcalinidade total, alumínio, arsênico, cor, cloretos, cianetos livres, cianetos totais, DBO, dureza total, ferro solúvel, fosfato total, manganês total, mercúrio, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nítrico, nitrogênio nitroso, nitrogênio orgânico, OD, óleos e graxas, pH, sulfetos, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, turbidez e temperatura. Os parâmetros biológicos analisados foram os seguintes: coliformes totais, coliformes fecais, estreptococos fecais, fitoplâncton, zooplâncton e bentos.

Fez-se nesse estudo uma análise detalhada de cada parâmetro analisado, sempre correlacionando-os aos parâmetros definidos na Resolução CONAMA 020/86, para águas da classe 2.

Em vista disso, constatou-se que, também neste caso, se tentou executar efetivamente um levantamento de pré-monitoramento dos parâmetros hídricos nas áreas de influência da

concessão do empreendimento, já que as amostragens foram conduzidas em período que abrangeu as diferentes épocas do ano, sendo analisados 28 parâmetros físico-químicos e 6 parâmetros biológicos.

O EIA/RIMA da lavra de bauxita da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A. não apresenta dados de levantamentos prévios de recursos hídricos, porém, se verifica que, dentre as condicionantes da Licença Prévia, estabelecidas pela FEAM, se exigiram do empreendedor, por ocasião da solicitação da Licença de Instalação do empreendimento, “dados de duas amostragens de qualidade da água para fins de referência”.

Assim, na oportunidade da apresentação do PCA pela Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A. para solicitação da Licença de Instalação, foram apresentados, como exigido, aqueles levantamentos. Mas, como ficou registrado no próprio documento, a apresentação daqueles dados “não permite conduzir uma análise completa da situação da qualidade dos recursos hídricos na área de influência do projeto”.

No EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR, no capítulo que trata do diagnóstico ambiental, encontram-se dados de levantamento hídrico superficial para os parâmetros alcalinidade total, condutividade elétrica, cor, DBO_5 , ferro solúvel, fosfato total, manganês total, nitrogênio nítrico, nitrogênio total, óleos e graxas, OD, pH, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, turbidez, e temperatura do ar e da água, conduzido em oito pontos de amostragens. Dois deles estavam localizados em áreas sob influência da Mina Capitão do Mato, na bacia do ribeirão Capitão do Mato, e seis sob influência da Mina Tamanduá (já em atividade), localizados na bacia do ribeirão dos Macacos.

As amostragens, conduzidas bimestralmente, na bacia do ribeirão dos Macacos, se estenderam de novembro de 1989 a setembro de 1990, enquanto as campanhas de coleta na bacia do ribeirão Capitão do Mato foram conduzidas em junho e julho de 1991. Observa-se, assim, que foram conduzidas seis campanhas bimestrais de amostragens na bacia do ribeirão dos Macacos e apenas duas campanhas na bacia do ribeirão Capitão do Mato. Os dados obtidos para a área de influência da Mina Tamanduá foram tratados estatisticamente, analisando-se o comportamento da qualidade da água para os parâmetros físico-químicos em cada ponto de amostragem.

Levando em consideração a época dos levantamentos dos parâmetros físico-químicos das águas superficiais realizados (1989-1990) e a data de protocolo do EIA/RIMA junto à FEAM (1996), verifica-se uma distância temporal de seis anos.

Outro fato importante que deve ser levado em consideração é que as duas campanhas de amostragens realizadas na bacia do ribeirão Capitão do Mato, além de também desatualizadas, pouco poderiam contribuir para uma avaliação de **background** dos recursos hídricos que estariam

sob influência da Mina Capitão do Mato, já que as mesmas foram conduzidas apenas no início do período da estação seca da região.

A esse respeito, SÁNCHEZ (1991) afirma que a coleta desses dados deve ser conduzida de maneira a apresentar as variações naturais (sazonais) dos fenômenos estudados, de maneira a poder diferenciá-las das variações induzidas pelo empreendimento. Como visto, tais medições executadas para a elaboração do EIA/RIMA dos empreendimentos em estudo (análises pré-projeto), pouco contribuem como índices ou padrões de referência quando se tem o objetivo de avaliar o desempenho ambiental do empreendimento.

Daqueles EIAs/RIMAs estudados, o único que apresentou um detalhado programa de acompanhamento das imissões de ruído (monitoramento da pressão sonora em áreas sob sua influência) foi o do Complexo Tamanduá, devido a sua proximidade de áreas ocupadas por um condomínio de moradias de luxo.

Objetivando avaliar os níveis de pressão sonora no Condomínio Morro do Chapéu, a MBR, segundo o EIA/RIMA, “através de empresa especializada, efetuou abrangente levantamento sonoro em diferentes pontos de amostragens, definindo sua malha de localização com representantes do Condomínio Morro do Chapéu”. As medições foram conduzidas em dias e períodos típicos e representativos das atividades comunitárias (diurno e noturno, em dias úteis e fins de semana, com a mina em operação e paralisada). Estudos para a caracterização dos níveis de ruído de fundo do condomínio também foram conduzidos.

O monitoramento sonoro foi realizado em conformidade com as seguintes normas técnicas: ABNT/NBR 7731- Guia para Execução de Serviço de Medição de Ruído Aéreo e Avaliação de seus Efeitos sobre o Homem: Método de Engenharia e ABNT/NBR 10151- Avaliação de Ruído em Áreas Comunitárias Visando o Conforto da Comunidade.

Foram conduzidas duas campanhas para se avaliar a imissão sonora no Condomínio Morro do Chapéu, em relação às operações minerárias, visando à obtenção da Licença de Operação Corretiva da Mina Tamanduá e à elaboração do EIA/RIMA para a solicitação da Licença Prévia de ampliação do Complexo Tamanduá.

Depois da análise dos planos de monitoramento apresentados nos EIAs/RIMAs e nos PCAs dos empreendimentos selecionados para estudo e de se observarem iniciativas, em quase todos os EIAs/RIMAs, de levantamentos prévios de dados ambientais, principalmente em relação a parâmetros de recursos hídricos na área de intervenção dos empreendimentos, constatou-se que tais atividades (pré-monitoramento), consideradas fundamentais dentro do processo de avaliação de impacto, evidentemente não foram realizadas de maneira sistematizada de forma que seus dados pudessem ser considerados como levantamentos de pré-monitoramento.

Essa situação revela, como afirmam MUNRO et al. (1986), que não se poderá ter certeza

de que as alterações ambientais, verificadas por meio do monitoramento, após a implantação do empreendimento, constituem na variação natural do meio ambiente ou refletem os efeitos do projeto. Para os referidos autores, os problemas, nessa fase desses estudos ambientais, residem no curto período de coleta de dados de base e no pequeno número de dados coletados. É, de certa forma, o que o presente estudo também aponta.

Pode-se dizer, dos casos estudados, que somente os EIAs/RIMAs dos empreendimentos minerais da MBR (Projeto Cata Branca), Mineração Itajobi Ltda.(Mina Engenho d'Água) e CVRD (Projeto Ouro) apresentaram informações e dados que mais se aproximam de levantamentos de pré-monitoramento dos recursos hídricos, enquanto no EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR, apenas os levantamentos do **background** hídrico da área de influência da Mina Tamanduá poderiam ser tomados como levantamentos com tais proposições. Nesse mesmo EIA/RIMA verifica-se também que foi conduzido um levantamento prévio e detalhado do ruído aéreo, diurno e noturno, em áreas ocupadas por um condomínio próximo ao empreendimento.

5.8 - OS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL IMPLEMENTADOS PELOS EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SEUS RESULTADOS.

5.8.1 - Os dados do monitoramento ambiental arquivados na FEAM

Apesar do fácil acesso aos dados de monitoramento ambiental, sem os quais seria impossível a elaboração deste item do presente trabalho, verificou-se que tais informações não são arquivadas ou catalogadas na DIINF/FEAM, de forma que seja fácil a condução de uma consulta para se elaborar um exame detalhado dos resultados do monitoramento ambiental executado pelos empreendimentos (automonitoramento) que passaram pelo processo de licenciamento ambiental pelo sistema FEAM/COPAM.

Depois da análise pela área técnica da FEAM, os dados de monitoramento ambiental são encaminhados à DIINF/FEAM, onde ficam arquivados em pastas de registros de processos técnicos referentes de cada empreendimento. Nessas pastas, chamadas de “processos técnicos”, está arquivada toda a documentação relativa aos empreendimentos licenciados (cópias e originais de autos de infração, correspondências diversas -de associações ambientalistas, promotorias, poder público, pessoas físicas, etc., documentos referentes a audiências públicas, dados técnicos a respeito de projetos ou mesmo de alterações de projetos, cópias de projetos, relatórios diversos exigidos pela FEAM, correspondências diversas que tratam de assuntos do empreendimento, relatórios de automonitoramento, comprovantes de depósitos de pagamento de multas, etc).

Assim, verifica-se que nas pastas de processos técnicos está arquivada extensa documentação, o que dificulta o manuseio e a coleta de informações referentes ao monitoramento ambiental de dado empreendimento. Além disso, observa-se que não há sistematização dos dados nem mesmo arquivamento especial para os boletins de automonitoramento conduzido pelos empreendimentos licenciados pela FEAM

Cabe registrar, ainda, que o acesso físico aos documentos de monitoramento é de exclusividade de funcionários da DIINF/FEAM e que esses somente ficavam disponíveis para consulta após sua identificação e solicitação ao funcionário (arquivista) da seção⁶⁹. Além do mais, a forma como estão arquivados os relatórios de monitoramento nas pastas de processos técnicos (muitos deles fora de ordem cronológica) e, por vezes, o volume de dados encaminhados pelas empresas também dificultam o arquivamento e o manuseio do material.

Por vezes, devido ao grande volume dos relatórios de monitoramento ambiental encaminhados, muitos ficam guardados em caixas de arquivo junto com outros documentos (EIAs/RIMAs, PCAs, etc.) do empreendimento, o que acaba por dificultar ainda mais a consulta.

Além do mais, há boletins que não condizem exatamente com os planos de monitoramento apresentados no EIA/RIMA e PCA aprovados. Verificou-se ser comum também o encaminhamento, em conjunto, de resultados de automonitoramento de vários empreendimentos de uma mesma empresa, licenciados preventiva ou corretivamente, e o arquivamento (por parte da FEAM) de relatórios de empreendimentos que não aqueles a que se referia determinado processo técnico.

Desse modo, observa-se grande dificuldade de recuperação de dados do monitoramento ambiental de empreendimentos, o que implica grande demanda de tempo para busca, pesquisa e na tentativa de organização e análise.

5.8.2 - Os resultados dos programas de monitoramento ambiental.

Como foi visto no item 5.6, os planos de monitoramento ambiental apresentados em EIAs/RIMAs e PCAs, freqüentemente, sofrem alterações. Tal fato pode ocorrer por ocasião das análises, feitas pela FEAM, das licenças ambientais solicitadas pelo empreendedor e pelos próprios técnicos, nas fiscalizações ao empreendimento, na fase da instalação e/ou de

⁶⁹ Não há na FEAM um acervo para consulta direta aos EIAs/RIMAs. Todos os documentos ambientais, considerados públicos pela portaria FEAM nº 034/98, de 23 de dezembro de 1998, devem ser consultados na presença do servidor responsável pela guarda do processo (Art.2º, §4º). Tais tarefas devem ser conduzidas em um anexo, dotado de uma única mesa coletiva, instalado próximo ao balcão de atendimento público da DIINF/FEAM.

seu pleno funcionamento.

Tais alterações, sob o ponto de vista do acompanhamento da performance ambiental do empreendimento, têm sua pertinência. Sendo o EIA/RIMA e o PCA instrumentos de um processo de licenciamento ambiental preventivo, definindo, portanto, antes do funcionamento do empreendimento, como deverá ser conduzido o monitoramento, as alterações determinadas pelo sistema FEAM/COPAM, apesar da óbvia objetividade em termos de gestão ambiental, acabam, por outro lado, por dificultar comparações entre a situação ambiental pré e pós-implantação do empreendimento. Dificultam, inclusive, analisar a precisão da previsão de impacto ambiental conduzida pelo EIA, uma vez que mudanças nos pontos de amostragem e de parâmetros a serem monitorados impedem que se façam comparações, como, por exemplo, as definidas pela auditoria de previsão de impactos ambientais.

Observou-se, na prática, que a adoção dos padrões da qualidade ambiental definidos pela legislação como referencial para se avaliar o desempenho ambiental do empreendimento é a usual, tanto por parte do empreendedor como pela FEAM. Ter como referência, para se avaliar o desempenho do empreendimento, os dados pré-projeto, os dados do monitoramento e os impactos ambientais previstos pelo EIA é tarefa inexecutável, tendo em vista serem os últimos unanimemente previstos apenas em termos qualitativos e serem desprovidos de uma interpretação clara da magnitude e importância.

Devido às circunstâncias citadas, este item do presente trabalho, restringiu-se a avaliar, por meio de documentos arquivados na DIINF/FEAM, como os empreendimentos vêm cumprindo o monitoramento ambiental definido pelo sistema FEAM/COPAM e como se comportam os resultados do monitoramento ambiental repassado pelas empresas em relação aos padrões definidos pela legislação, sempre observando os pareceres da FEAM.

Em prosseguimento, como atividade deste segmento da presente pesquisa, serão apresentados de forma sumária, os resultados das atividades de monitoramento desenvolvidas pelos empreendimentos selecionados para estudo e as decisões da FEAM tomadas com base nas análises desses relatórios. Também foi estabelecido um paralelo entre o plano de monitoramento proposto e aprovado e o efetivamente implementado no empreendimento.

5.8.2.1 - O monitoramento em Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda.

Verificando os dados de monitoramento ambiental do empreendimento mineral da Mineração Itajobi Ltda, denominado de Córrego do Sítio, observa-se que a empresa vem emitindo regularmente, mesmo após suspensas as atividades minerárias, boletins mensais de monitoramento hídrico, desde abril de 1991, registrando-se poucas falhas na emissão (ou de arquivamento)

daqueles relatórios. Observaram-se falhas de registros em 1991 (abril), duas em 1992 (abril e junho), uma em 1993 (agosto) e uma em 1995 (dezembro).

No primeiro relatório de análise de efluentes, datado de 22 de abril de 1991, estão apresentados os resultados de pH, turbidez, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, cianeto, cloreto, nitrogênio amoniacal, alcalinidade (HCO_3^- , CO_3^{2-} e OH^-) e dureza em cálcio, para cinco pontos de coleta. Tal relatório não foi aceito pela FEAM já que, aquele órgão considerou que os resultados apresentados “foram insuficientes para uma avaliação definitiva sobre a situação ambiental do projeto Córrego do Sítio”. O argumento usado pela FEAM para a recusa do referido relatório foi que nem todos os sete pontos de coleta de amostras definidos na oportunidade da análise das licenças ambientais, foram amostrados. Desta feita, a FEAM determinou a necessidade da condução de amostragens nos pontos anteriormente definidos, mas não executados pelo empreendedor e acrescentou que os parâmetros cor, condutividade elétrica, DQO, OD e temperatura deveriam também fazer parte do referido plano de monitoramento.

O COPAM, em 10 de dezembro de 1992, por meio de correspondência, comunicou à empresa que os relatórios técnicos de monitoramento, realizados em abril, junho, agosto e setembro de 1991, apresentaram, em dois pontos de coleta resultados fora dos padrões estabelecidos pela Resolução COPAM 010/86, concluindo estarem ocorrendo “infiltrações de agentes químicos no solo na área de influência da barragem de segurança”. Na oportunidade, a FEAM sugeriu a impermeabilização da referida barragem do empreendimento, no prazo de 60 dias.

Verifica-se, lendo os boletins de monitoramento hídrico, que a preocupação da FEAM é sempre observar se os valores apresentados pelo monitoramento estão dentro dos limites definidos pela Deliberação Normativa COPAM n.º 010/86 e que algumas vezes o próprio órgão ambiental sugeria intervenções para que os valores encontrados fora dos padrões legais tivessem seus valores rebaixados. Foi possível verificar, nos despachos técnicos internos da FEAM, anotados na maioria dos próprios boletins de monitoramento, que há, por parte daquele órgão um acompanhamento do desempenho ambiental do empreendimento.

Autos de fiscalização ao empreendimento, conduzidos por técnicos da FEAM, também estão registrados na extensa documentação arquivada na DIINF. Observa-se, inclusive, que, em 07 de julho de 1993, a empresa foi autuada por provocar o aumento de turbidez nas águas do rio Conceição.

Atualmente, mesmo estando o empreendimento com suas atividades minerárias e de beneficiamento paralisadas, o monitoramento vem sendo conduzido em seis pontos de coleta de águas superficiais (rio Conceição a montante da área do projeto, barragem de segurança, tanque de neutralização, córrego do Sítio a montante da barragem e córrego do Sítio a jusante da barragem) e em três piezômetros (um a montante da planta, e dois a jusante da barragem de

segurança). Os parâmetros analisados nas águas superficiais, segundo os boletins de monitoramento, são pH, condutividade, cor, OD, DQO, dureza, alcalinidade bicarbonato, alcalinidade hidróxida, cloretos, nitrogênio amoniacal, nitratos, cianeto total, óleos e graxas, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis e turbidez.

Em boletins de monitoramento mais recentes, não foi verificada nenhuma observação, por parte da FEAM, que desabonasse o desempenho de empreendimento em questões de concentração e valores superiores aos limites definidos pela Deliberação Normativa COPAM 010/86 para águas da classe 2, o que faz concluir que os índices para os parâmetros monitorados se encontram dentro dos padrões, definindo que o empreendimento, em termos de qualidade dos recursos hídricos, está, mesmo após paralisação das atividades com potencialidades de gerar impactos ambientais, controlado. Nenhum outro tipo de boletim de monitoramento ambiental foi verificado nos arquivos da FEAM (processos técnicos) para o empreendimento em questão.

5.8.2.2 - O monitoramento na Topázio Imperial Min.Com.Ind.

Os boletins referentes ao monitoramento dos empreendimentos minerais da Topázio Imperial Min. Com. mostram que o empreendedor (por meio de terceiros) conduziu, de agosto a dezembro de 1996, o monitoramento quinzenal dos efluentes da barragem de rejeitos (denominada Água Fria) para os parâmetros óleos e graxas, alcalinidade total, condutividade, cor, DBO, ferro total, OD, pH, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos totais e turbidez e na saída da caixa de óleos e graxas o parâmetro óleos e graxas.

Após a apresentação de boletins quinzenais de monitoramento, a empresa, depois de janeiro de 1997, passou a apresentar boletins com frequência mensal porém registraram-se falhas em abril, maio e julho. O último documento registrado na DIINF/FEAM (em novembro de 1999), datado de fevereiro de 1999, é um gráfico, apresentando a evolução do comportamento mensal, para o ano de 1998, do efluente da barragem de rejeitos para os seguintes parâmetros: cor, turbidez, sólidos totais, OD, DBO e pH. Não há neste documento nenhuma avaliação escrita por parte do empreendedor e tampouco da FEAM a respeito dos resultados apresentados.

Nota-se, assim, que o programa de monitoramento hídrico adotado sofreu alterações daquele então apresentado e aprovado por ocasião da análise do EIA/RIMA e PCA em termos de parâmetros e de pontos de amostragens, já que os mesmos definiam que seria conduzido o monitoramento em dois pontos de coletas na bacia do córrego Capão, ambos sob influência da Mina do Capão e com frequência trimestral.

Após fiscalização ao empreendimento, em 03 de novembro de 1997, a FEAM solicitou da empresa uma “planilha anual de monitoramento de efluentes”, uma vez que, em fiscalizações

anteriores, aquele órgão registrou que o efluente da barragem Água Fria estava “visivelmente fora dos padrões COPAM”. Em parecer a respeito da análise da planilha de resultados, encaminhada pela empresa, em 18 de novembro de 1997, a FEAM considerou satisfatório os resultados do monitoramento do empreendimento⁷⁰.

Está arquivado, nos processos técnicos do empreendimento em questão, um relatório fotográfico da revegetação das áreas degradadas (considerado de monitoramento das áreas degradadas). Sobre esse relatório não há qualquer parecer do órgão ambiental, o que se supõe que o órgão ambiental tenha aprovado seus resultados.

5.8.2.3 - O monitoramento no projeto Cata Branca da MBR

Após as análises dos processos técnicos do empreendimento mineral Projeto Cata Branca da MBR, constatou-se que, de todos os itens que constituíam o plano de monitoramento apresentado no EIA/RIMA, somente parte dos resultados do monitoramento hídrico estão arquivados na DIINF/FEAM. Verificam-se registros de dados de monitoramento hídrico que vão até o início do ano de 1994, mesmo assim com falhas no arquivamento de boletins.

Ressalta-se que, verificando os processos técnicos de outros empreendimentos da MBR, se observou o arquivamento de dados de monitoramento hídrico, inclusive do próprio Projeto Cata Branca. Essa situação dificultou uma análise detalhada do monitoramento hídrico do empreendimento, tendo em vista a dificuldade de coletar essas informações em outros processos técnicos da Empresa.

Dentre os boletins de monitoramento hídrico arquivados nos processos técnicos do Projeto Cata Branca da MBR, verificou-se que o órgão ambiental considerou, por despachos internos, que os valores encontrados nas análises estavam abaixo dos padrões definidos para efluentes. Verificou-se também que, até 1994, a empresa executou parcialmente o monitoramento hídrico definido pelo EIA/RIMA, já que nem todos os parâmetros a serem monitorados, definidos naquele documento, foram efetivamente analisados. Não se verificou, por outro lado, nenhuma observação a esse respeito por parte do órgão ambiental.

A respeito do monitoramento das áreas revegetadas, como também do monitoramento atmosférico, nenhum documento está arquivado nos processos técnicos do empreendimento na DIINF/FEAM.

⁷⁰ A Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente (AMDA), durante a Semana do Meio Ambiente de 1999, por ocasião da divulgação da 18ª Lista Suja de Minas Gerais, incluiu o setor de Mineradores de Topázio Imperial que atua na região de Ouro Preto, pelo motivo de provocar em conjunto (por dificuldades de identificação de quais seriam as empresas responsáveis) a degradação de corpos hídricos por carreamento de sólidos, de não reabilitar as áreas degradadas e de deixar extensas cavas expostas à erosão (AMBIENTE HOJE, 1999).

5.8.2.4 - O monitoramento na Mineração Joaspe Ltda.

Segundo os relatórios de monitoramento encaminhado pela Mineração Joaspe Ltda., conclui-se que a empresa conduziu o monitoramento hídrico (executado por terceiros) de maneira a atender às determinações da FEAM, definidas em 19 de março de 1997. Pelas datas, os relatórios de monitoramento arquivados nos processos técnicos referem-se ao acompanhamento de outras concessões, já que o empreendimento alvo de estudo obteve a licença de operação somente em junho de 1998.

Salienta-se ainda que nem o EIA/RIMA e nem o PCA do empreendimento que fez parte do presente estudo apresentaram um plano de monitoramento ambiental.

5.8.2.5 - O monitoramento em Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda.

Embora tenha obtido a Licença de Operação em 2 de junho de 1995, apenas em julho de 1997 a empresa executou o primeiro monitoramento hídrico do empreendimento (sem informar os pontos de coleta) para os parâmetros pH, turbidez, condutividade, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sulfato, NH_3^+ , OD, PO_4^- , arsênio total, arsênio solúvel, ferro total, ferro solúvel, manganês total, manganês solúvel, sulfetos, óleos e graxas e temperatura.

Para os meses de agosto e setembro de 1997 também existem registros de monitoramento, tendo, porém, o boletim de setembro incluído aos parâmetros acima listados dados sobre o monitoramento bacteriológico (coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos). Segundo os próprios boletins, os valores obtidos nas análises encontravam-se dentro dos padrões para águas da classe 2, da Resolução CONAMA 020/86.

Em correspondência da empresa, no encaminhamento do primeiro boletim de monitoramento, é apresentado ao órgão ambiental o seguinte: “...devido a ausência de efluente no dique de contenção de finos, que está localizado a jusante da lavra e pilha de estéril, não foi possível a realização das análises, no período de agosto de 1996 a junho de 1997”.

No entanto, não se fala sobre a ausência de monitoramento em outros pontos de coleta, estabelecidos na definição das condicionantes da Licença de Instalação (LI) do empreendimento. Assim, com base nos documentos disponíveis na DIINF/FEAM, verifica-se para esse empreendimento um número pequeno de boletins de monitoramento hídrico e a execução de um plano de monitoramento que não seguiu fielmente ao estabelecido pela condicionante da Licença de Instalação (LI) do empreendimento. Como em outros casos estudados, também não se verificaram documentos que tratam do monitoramento das áreas reabilitadas. Salienta-se, porém,

que a FEAM não anota nenhuma observação a esse respeito.

5.8.2.6 - O monitoramento no Projeto Ouro da CVRD

Os documentos sobre monitoramento ambiental da CVRD (Projeto Ouro), revelam que, apesar de ter sido apresentado, no âmbito do EIA/RIMA, um plano que definia o acompanhamento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, o monitoramento de efluentes e o monitoramento das áreas reabilitadas e, no PCA, o monitoramento que envolveria o acompanhamento da qualidade do ar, a empresa efetivamente vem conduzindo o monitoramento hídrico (superficial e subterrâneo) de pontos sob a influência do empreendimento. Não há registro de nenhum documento que trate daqueles outros programas de monitoramento apresentados, tanto no EIA/RIMA como no PCA.

Quanto ao monitoramento hídrico, a documentação arquivada na DIINF/FEAM mostra que o empreendimento vem conduzindo análises mensais (com poucas falhas de registros) nos pontos definidos no EIA/RIMA, inclusive naqueles determinados posteriormente pela FEAM, para os seguintes parâmetros: pH, cor, cloretos, turbidez, arsênio, cobre, ferro solúvel, manganês, prata, cianeto livre, cianeto total, DBO, OD, nitrogênio amoniacal, fosfato total, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, óleos e graxas, coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais.

A análise dos boletins de monitoramento hídrico revela que a FEAM, por meio de despachos internos, vem acompanhando a performance dos parâmetros monitorados. Fato notado a esse respeito é que, em despacho técnico de 22 de fevereiro de 1997, a FEAM observou que alguns parâmetros, nas amostragens de novembro e dezembro de 1996, vinham apresentando valores superiores aos determinados pela Resolução CONAMA 020/86 e que, por isso, aconselhava uma vistoria no empreendimento.

Em documento cedido pela empresa, datado de junho de 1999, que trata do monitoramento ambiental hídrico, realizado na área de influência do empreendimento, desde o início da sua operação até maio de 1999, verifica-se em todos os pontos monitorados, falta de conformidade (para um ou outro parâmetro), com os valores determinados pela Resolução CONAMA 020/86.

Essas desconformidades são mais frequentes para sólidos sedimentáveis, sólidos totais, ferro solúvel e óleos e graxas. Para cianeto livre e cianeto total, durante todo o período, somente no ponto de amostragem situado a jusante do dique de segurança é que se verificaram, em novembro e dezembro de 1996 e janeiro de 1997, valores que excediam os determinados pela Resolução CONAMA 020/86. Foi justamente após esses registros que a FEAM definiu vistoriar

o empreendimento, o que resultou em auto de infração, datado de março de 1997, por lançamento de efluentes em desacordo com o estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM n.º 010/86.

5.8.2.7 - O monitoramento no empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.

Sobre a documentação do monitoramento do empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A., observa-se um único relatório, datado de 24 de fevereiro de 1997, de campanhas de monitoramento hídrico conduzidas em dezembro de 1995, junho e dezembro de 1996 em três pontos de coletas (córrego Bonito, córrego da Serra, ribeirão Cachoeira do Brumado), em que foram analisados pH, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, turbidez e óleos e graxas. Segundo aquele documento: “...as atividades de exploração de bauxita até então pouco afetaram a qualidade da água da região...”

No “Relatório de avaliação dos trabalhos de reabilitação de todas as jazidas de bauxita”, cedido pela empresa, datado de janeiro de 1999, também encaminhado à FEAM, observam-se dados semestrais de monitoramento hídrico do empreendimento para o período de agosto de 1996 a setembro de 1998. Nesse relatório, verificam-se dados para pH, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, turbidez e óleos e graxas, estando todos os valores abaixo dos limites definidos pela Deliberação Normativa COPAM n.º 010/86, o que indica, segundo o próprio documento, “...baixa interferência da mineração nos corpos d’ água a jusante do empreendimento”. No entanto, analisando-se tal relatório, é impossível identificar pontos em que foram conduzidas as coletas de amostras, já que não é feita nenhuma referência a esse respeito.

Assim, diante dessas observações, verifica-se que, também nesse caso, o monitoramento hídrico não seguiu fielmente o estabelecido no PCA, no que se refere a periodicidade de amostragem, parâmetros a serem analisados e pontos de coleta. Aquele documento, por sua vez, definiu uma periodicidade bimestral de amostragens, que as mesmas deveriam ser conduzidas em três pontos de coleta sob a influência da mina e que, inclusive, os parâmetros cor e coliformes fecais deveriam ser monitorados. Não se verificou nos documentos arquivados na DIINF orientações para alterações no monitoramento do empreendimento.

Outra peculiaridade verificada neste caso, como também observada no Projeto Cata Branca da MBR, é que, mesmo o EIA/RIMA tendo registrado a intenção de comparação dos resultados do monitoramento com os impactos identificados, o que se verifica, na prática, é a comparação dos resultados do monitoramento com os padrões da legislação, deixando-se de executar aquelas intenções definidas no EIA/RIMA.

Tratando do monitoramento das áreas reabilitadas, o documento da Alcan que relata os

trabalhos de reabilitação, citado anteriormente, apresenta em conjunto a situação da recuperação de todas as jazidas explotadas pela Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.. Tal documento mostra que o processo de recuperação nas jazidas está ainda em suas fases iniciais, concluindo, porém, para o conjunto de áreas, que “o processo de reabilitação encontra-se, de forma geral, com bom desenvolvimento tanto das espécies forrageiras utilizadas, como das espécies nativas plantadas”. O relatório apresenta ainda um anexo fotográfico sobre a situação da reabilitação das áreas degradadas pela mineração.

5.8.2.8 - O monitoramento no Complexo Tamanduá-Mina Capitão do Mato

Por tratar-se de documentação relativa a todos os empreendimentos minerais do Complexo Tamanduá da MBR, em seu processo técnico está arquivada extensa quantidade de documentos, uma vez que o empreendimento mineral considerado é de grande envergadura e complexidade e que já estava em efetivo funcionamento na época da apresentação do EIA/RIMA. Como foi visto no capítulo 4, o referido instrumento de licenciamento serviu para analisar a viabilidade ambiental de ampliação do Complexo Tamanduá.

Por isso, no processo técnico, a maior parte dos boletins de monitoramento arquivada refere-se ao processo de Licença de Operação Corretiva (LOc) do empreendimento e não ao processo de licenciamento preventivo da ampliação do Complexo Tamanduá, já que muitos empreendimentos do complexo minerário ainda estão em fases iniciais de implantação e operação.

Observa-se também, em parte dos boletins de monitoramento arquivados, o registro de dados do monitoramento conduzido em outros empreendimentos da MBR que não fazem parte do Complexo Tamanduá, visto que, a empresa, por vezes, encaminha boletins de automonitoramento, principalmente para recursos hídricos, em documento único, informando resultados das análises para vários empreendimentos minerais de sua responsabilidade. Dessa maneira, devido ao volume e complexidade desses documentos, tornou-se impossível identificar as informações referentes ao monitoramento hídrico conduzido particularmente nas áreas sob influência da Mina Capitão do Mato.

Também não se verificaram, na extensa documentação arquivada na FEAM, dados de monitoramento e acompanhamento das descargas hídricas nas áreas de influência do empreendimento, como estava previsto na documentação de licenciamento prévio de ampliação do empreendimento.

Por outro lado, relatórios trimestrais do monitoramento de detonações da Mina Tamanduá estão registrados na DIINF e verifica-se que o órgão ambiental vem sistematicamente acompanhando os resultados e os considera satisfatórios. Boletins mensais de monitoramento atmosférico para material particulado, também referentes ao licenciamento ambiental corretivo

(LOc) do Complexo Tamanduá, estão arquivados na DIINF e seus resultados são considerados satisfatórios pela FEAM.

Porém a falta de dados de monitoramento em relatórios individuais para cada um dos empreendimentos licenciados (já que a empresa adota a prática de licenciar individualmente os empreendimentos do Complexo Tamanduá tendo como base o mesmo EIA/RIMA) impediu conduzir uma análise particular do desempenho ambiental da Mina Capitão do Mato.

O que se verifica, com base em documentos arquivados nos processos técnicos e no plano de monitoramento ambiental apresentado e aprovado no PCA da Mina Capitão do Mato, é que o monitoramento que vem sendo executado parece não condizer exatamente com aquele preconizado no EIA/RIMA e definido no PCA particular do empreendimento.

Por outro lado, não se verificou nenhuma observação, por parte do órgão ambiental, que desabonasse a execução do monitoramento conduzido pela empresa, o que leva a supor que o mesmo esteja sendo conduzido de forma a atender as determinações definidas no licenciamento ambiental do empreendimento. Salienta-se, porém, que a falta de sistematização e organização da enorme quantidade de informações do monitoramento ambiental do complexo mineral como um todo dificulta a análise detalhada e global do seu desempenho ambiental.

Assim, diante do observado, vê-se necessária a sistematização dos dados de monitoramento, no espaço e no tempo, para fins da condução do gerenciamento ambiental do empreendimento, tanto por parte do empreendedor como por parte do próprio órgão ambiental.

Apesar de identificado por PARIZOTTO (1995), serem os programas de monitoramento instrumentos mais utilizados para a gestão ambiental em empreendimentos minerais, observa-se da apreciação global dos programas de monitoramento (apresentação nos documentos ambientais, implantação e resultados disponíveis), em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, que tais atividades vêm de maneira geral, sendo executada com particulares deficiências, tendo em vista que esses planos, de certa forma, não são seguidos e implantados fielmente ao que ficou estabelecido no licenciamento ambiental. Encontram-se, freqüentemente, alterações em termos de pontos de amostragens, mudanças de parâmetros ambientais monitorados, alterações nas freqüências pré-estabelecidas, registros de dados mal elaborados, relatórios pouco esclarecedores, etc.

5.9 - OS LEVANTAMENTOS PRÉ-PROJETO, A PREVISÃO DE IMPACTOS, OS DADOS DO MONITORAMENTO E AS AUDITORIAS DE PREVISÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Segundo SÁNCHEZ (1991), os levantamentos de dados pré-projeto (estudos de base) devem ser conduzidos de maneira dirigida, em função de objetivos específicos (previsão de impactos,

monitoramento de impactos, estudos de recuperação, etc.) quando se elabora o EIA.

Assim, em se tratando do plano de monitoramento, a aquisição de dados pré-projeto deverá manter estreitas relações com os parâmetros ambientais que serão acompanhados (monitorados) após a instalação do empreendimento, pois será por meio da execução do monitoramento que se avaliarão as alterações ambientais promovidas pelo empreendimento.

Porém, para SÁNCHEZ (1991), para esse tipo de verificação (confrontação de dados pré e pós-projeto), é recomendável que se mantenham na execução do monitoramento, as mesmas estações, os mesmos parâmetros e as mesmas frequências de amostragens utilizadas na coleta de dados de base, pois, se isso não se efetivar, dificilmente poderá constatar se as mudanças ambientais ocorridas são conseqüências do projeto ou se são de outra natureza. Assim, como afirmam BISSET & TOMLINSON (1988), deve-se assegurar que nenhum desvio nos planos de monitoramento ocorra, já que, por exemplo, mudanças nos procedimentos das amostragens podem invalidar as comparações de dados.

Apesar de se verificarem, em quase todos os EIAs/RIMAs de projetos minerais do Quadrilátero Ferrífero, iniciativas de avaliações ambientais prévias (principalmente para parâmetros físico-químicos de recursos hídricos), relacionadas aos planos de monitoramento propostos, observam-se impedimentos para o uso daqueles dados (aqui considerados como dados de base), em confronto com as informações obtidas pelo monitoramento, tendo como finalidade a avaliação da situação pré e pós-projeto e do desempenho ambiental do empreendimento.

Observou-se, nos casos estudados, que a condução de levantamentos de dados ambientais de recursos hídricos, anteriormente à análise de viabilidade do empreendimento, executada para alguns parâmetros físico-químicos, geralmente se constituiu de um pequeno número de campanhas de amostragens, que nem sempre atravessou um ciclo anual completo. Tais particularidades também prejudicam a comparação entre os impactos ambientais previstos e os que efetivamente ocorrem, impedindo, como afirmam MUNRO et al. (1986), a execução das auditorias de predição de impacto ambiental.

O presente estudo mostra que, na análise do EIA/RIMA e/ou do PCA e por ocasião das vistorias aos empreendimentos nas fases de instalação e operação, que o órgão ambiental, por vezes, determinou alterações no plano de monitoramento, ora sugerindo ou impondo mudanças na localização de pontos de amostragens, ora determinando a inclusão de parâmetros a serem monitorados. Não raramente foram acrescentados parâmetros a serem analisados

(acompanhados) pelo monitoramento ambiental, já com o empreendimento em pleno funcionamento.

Essas reavaliações, segundo CASSIANO (1996), são pertinentes, já que os impactos do empreendimento não são os mesmos durante toda a vida de uma mineração. Há casos, inclusive, em que novos impactos surgem mesmo com as atividades paralisadas. Nessa situação, somente um acompanhamento efetivo, tanto por parte do empreendedor como por parte do órgão ambiental, possibilita verificar e detectar novos impactos ambientais e, a partir daí, propor mecanismos de minimização e controle.

Porém as alterações no plano de monitoramento, determinadas pelo órgão ambiental, apesar de importantes para o acompanhamento e gerenciamento ambiental, caracterizam-se como fatores adicionais que impedem comparações entre a situação ambiental (avaliada de forma precária como verificado nesses casos estudados) anterior à instalação do empreendimento e a situação ambiental pós-projeto. É fato, porém, que nem todos os parâmetros ambientais analisados previamente precisam ser monitorados. Para tanto, alguns deles devem ser eleitos devido sua significância ou seja, somente os mais importantes deverão ter um acompanhamento sistemático durante a vida útil do empreendimento e, dependendo da sua importância e persistência, inclusive após a paralisação das atividades do empreendimento.

Por outro lado, a maneira como são analisados os impactos ambientais dos empreendimentos propostos (Vide anexo B) nos EIAs/RIMAs (as previsões são qualitativas), caracteriza-se como importante dificuldade para que se faça comparação entre os impactos reais do projeto com aqueles previstos, impedindo a implementação de iniciativas de aferimento da capacidade do EIA/RIMA de fazer previsões corretas de impactos ambientais, por meio da auditoria de predição de impacto ambiental.

Complementando a lista de dificuldades para a realização da auditoria de impacto relacionada à situação pré e pós-projeto, cita-se a falta de sistematização dos dados do monitoramento ambiental conduzido nos empreendimentos, bem como a não-execução, por parte dos empreendedores, dos programas de monitoramento exatamente da maneira como foram definidos pelos documentos ambientais e por determinação da própria FEAM. Além disso, a comunicação desses dados e arquivamento dos boletins de monitoramento no órgão ambiental também dificultam iniciativas com esses propósitos, porém são consideradas menores diante da inexistência de previsões quantificadas de impacto ambiental.

A respeito da falta de dados de monitoramento, fato que impede a implementação de auditorias de previsão de impacto ambiental, cita-se BUCKLEY (1991a) que constatou que em apenas 3%, dos 800 a 1000 relatórios de impacto ambiental, de projetos da Austrália, elaborados entre 1974 e 1982, possuem dados de monitoramento adequados para se testar a

precisão das predições de impacto ambiental por meio de auditorias. Segundo o autor, a acurácia de uma predição de impacto pode ser expressa como a razão da magnitude prevista com a real, medida pelo monitoramento.

Assim, por impossibilidade operacional não se realizou a comparação entre o que foi previsto em termos de impacto ambiental (previsões de impacto do projeto) conforme o EIA/RIMA, e o que foi verificado (pelo monitoramento), falhando então o objetivo do presente trabalho de se avaliar a capacidade do EIA em fazer previsões precisas de impactos ambientais dos empreendimentos minerais estudados.

As dificuldades encontradas quanto à implementação de auditorias de impacto ambiental coincidem com algumas das apresentadas por BUCKLEY (1991a), que cita como principais: os EIAs freqüentemente possuem poucas predições de impacto analisáveis (testáveis); as predições de impacto testáveis referem-se àqueles de menor importância, sendo os impactos mais importantes referidos apenas em termos qualitativos; os parâmetros ambientais que são monitorados freqüentemente não correspondem com aqueles para os quais as predições foram feitas; os dados de monitoramento são freqüentemente inadequados para análise de predições de impacto; os projetos apresentam modificações, algumas vezes substanciais, entre o apresentado no EIA e o efetivamente executado; as auditorias podem apenas analisar predições e técnicas preditivas usadas na elaboração do EIA; muitos dos dados de monitoramento são coletados e fornecidos pelas empresas, que possivelmente podem fornecer apenas os favoráveis a ela.

BISSET & TOMLINSON (1988) também afirmam que a falta ou a inadequação dos dados de monitoramento e as modificações no projeto após o EIA ter sido preparado, impediram que algumas predições de impacto fossem auditadas. Os autores consideram também que os programas de monitoramento não fornecem dados de tal maneira que as predições de impacto possam ser testadas cientificamente.

Portanto somente com impactos ambientais previstos de maneira quantitativa, com dados do monitoramento ambiental coletados com procedimentos científicos e organizados sistematicamente, seria possível a execução da auditoria para verificar se os impactos previstos, no EIA/RIMA, efetivamente ocorreram e, assim, avaliar a capacidade daquele instrumento em antecipar com precisão, os impactos ambientais dos projetos. Desta feita, como afirma BISSET (1985), selecionar projetos em operação com a finalidade de se avaliar a precisão das previsões de impacto, mediante dados do monitoramento, é tarefa que dificilmente traz resultados satisfatórios.

5.10 - AS MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO/REABILITAÇÃO⁷¹ DAS ÁREAS DEGRADADAS APRESENTADAS EM EIAs/RIMAs E PCAs DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SUA EXECUÇÃO.

Apesar de cada um dos documentos analisados abordar de forma diferente a recuperação/reabilitação de áreas degradadas, verificam-se no âmbito do EIA e/ou no PCA, ações indicativas gerais com tais propósitos (Anexo F). Nenhum documento apresentou, porém, propostas de projetos para o fechamento da mina ou de desmobilização total do empreendimento por ocasião da finalização total das atividades minerárias (Anexo F).

Salienta-se, como afirmam BRANDI (1994) e SÁNCHEZ (1987), que, mesmo sendo genéricos, os planos de recuperação ambiental de empreendimentos minerais, apresentados nos EIAs/RIMAs, podem tomar outra direção por causa da própria dinâmica do empreendimento e das aspirações das comunidades próximas. Desta feita, a execução da recuperação ambiental poderá se dar de forma diferente daquela que ficou estabelecida após a análise da viabilidade ambiental do empreendimento.

Com referência ao plano de fechamento da mina, ressalta-se que mesmo podendo trazer informações a esse respeito, o EIA/RIMA não é o estudo apropriado para essa finalidade. Assim, estudos específicos com esses propósitos devem ser desenvolvidos posteriormente, buscando principalmente eliminar todos os impactos ambientais residuais do empreendimento e evitar que a área, após o encerramento da atividade, se torne fonte de poluição ou de outro tipo de degradação ambiental. LUZ & DAMASCENO (1996) apresentam, porém, que minas que passam pela avaliação da viabilidade ambiental, por meio de EIAs bem elaborados, têm a desativação menos problemática.

No que diz respeito à previsão de uso pós-mineração (Anexo F), apenas um documento estudado não fez referências explícitas ao uso futuro da área minerada. Apesar de se utilizarem diferentes formulações para a previsão de uso futuro da área minerada, nota-se que a maioria dos documentos ambientais estudados apresentou propostas de cunho ecológico-paisagístico.

Dentre os documentos analisados, o EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR apresentou indicação de uso das áreas das cavas de exaustão na formação de reservatórios de água (para abastecimento público) e das bacias de contenção de sedimentos (para a formação de lagos de armazenamento de água para piscicultura, lazer, recreação ou finalidade turístico-paisagístico).

⁷¹ Para GRIFFTH et al. (1996), admite-se que a reabilitação, e não a restauração, é que deverá ser a meta dos programas de recuperação, já que as condições edáficas alteradas pela mineração impedem um retorno às condições originais da vegetação na maioria dos locais afetados por aquelas atividades. Por isso, a reabilitação, segundo BITAR (1995), está associada a idéia de que o lugar alterado deverá ser destinado à alguma forma de uso do solo, de acordo com um projeto prévio e em compatibilidade com a ocupação e uso de áreas contíguas.

A regularização topográfica de uma antiga cava de mina, nos domínios do empreendimento mineral, com finalidade de anexação ao campo de golfe de um condomínio residencial de luxo vizinho, foi também identificada pelo referido EIA/RIMA como proposição de recuperação e de uso futuro de área degradada.

Embora BITTAR (1997) afirme que é pequeno o número de casos em que os procedimentos de recuperação ambiental em minas ativas (na região metropolitana de São Paulo) vêm sendo praticados segundo o uso pós-mineração previsto na fase de planejamento do empreendimento, não foi o que se verificou no presente trabalho. Mesmo não sendo possível diagnosticar claramente a situação a esse respeito, tendo em vista o diferenciado estágio do processo de recuperação/reabilitação desenvolvido nos empreendimentos selecionados, cabe observar que em todos os empreendimentos estudados vinham sendo implementadas ações de recuperação de áreas, principalmente por meio da revegetação. Como as principais proposições de recuperação ambiental tinham objetivos ecológico-paisagísticos e silviculturais, infere-se que as intervenções executadas estariam se desenvolvendo dentro das intenções previamente estabelecidas.

A respeito das medidas indicadas como ações de recuperação/reabilitação ambiental nos documentos analisados, verifica-se que algumas delas se caracterizam como intervenções que freqüentemente são executadas concomitantemente ao desenvolvimento das atividades minerárias, sendo, inclusive, boa parte delas tratadas nos EIAs/RIMAs e PCAs como ações de mitigação dos impactos ambientais do empreendimento.

Assim, como também verificou BITTAR (1997), as medidas de recuperação propostas se caracterizam, freqüentemente, como intervenções que normalmente são concebidas com a finalidade de corrigir ou estabilizar impactos ambientais do empreendimento, tratando-se, muitas vezes, de medidas ambientais corretivas.

No caso particular das intervenções de recuperação previstas no EIA/RIMA e no PCA da MBR do Complexo Tamanduá, visando à construção de um campo de golfe, verificou-se que os trabalhos se desenvolviam da forma prevista naqueles documentos aprovados pelo órgão ambiental, já que a área (antiga cava de mina) vinha recebendo estéreis com a finalidade de regularização topográfica para posterior anexação ao campo de golfe. Da mesma maneira, a construção de uma super-pilha de estéril, como o previsto, com função de minimização de efeitos visuais e de controle de poeiras e ruídos, também estava sendo realizada.

Deste modo, pode-se dizer que tais proposições se inserem, principalmente, nas categorias de recuperação física e edáfica das áreas degradadas, compreendendo ações que envolvem a regularização e estabilização do terreno por terraplenagens, o retaludamento das superfícies finais da extração mineral que apresentam declividades elevadas (muito comuns no Quadrilátero Ferrífero), a formação de aterros e pilhas com materiais estéreis oriundos das frentes de lavra

e a implantação de sistemas de drenagens superficiais.

Um tratamento das superfícies finais por descompactação e gradagens com posterior aplicação de uma camada de solo fértil e a utilização de fertilizantes químicos finaliza o processo de preparação do substrato para depois executar-se a implantação da cobertura vegetal, que pode ser implementada, nos estágios iniciais, pela técnica da hidrossemeadura, seguida de plantio manual de principalmente essências arbóreas e exóticas.

Tais proposições, comuns em todos EIAs e PCAs, associam-se, de certa forma, à situação verificada por BARTH (1989), que, após visitas a diversas mineradoras do Brasil, com o intuito de realizar uma análise da recuperação das áreas mineradas, constatou que todas as minas ativas visitadas tinham como objetivos, a curto prazo, o aspecto estético, o controle da erosão e o estabelecimento de processos biológicos, buscando predominantemente para o processo de recuperação, uma resposta visual a curto prazo.

GRIFFITH et al. (1996) observam que a intenção de implementar um “tapete verde e uniforme”, como resposta imediata da recuperação das áreas mineradas, se deve à exigência legal da recuperação das áreas degradadas e à necessidade de apresentar respostas às exigências de clientes internacionais, relativas ao controle ambiental, principalmente na produção de minério destinado à exportação.

Nas visitas aos empreendimentos selecionados para estudo, dois deles já estavam com as atividades minerárias encerradas, estando um deles em plena fase de recuperação ambiental, enquanto outro já havia encerrado essa atividade, porém sem ter passado pelo processo de desativação, apesar de já ter sido requerida a suspensão da lavra. Trata-se, respectivamente, dos empreendimentos minerais de Córrego do Sítio e Engenho d’Água, ambos da Mineração Itajobi Ltda..

Durante a visita em Córrego do Sítio, em agosto de 1999, empreendimento cujas atividades minerárias se encerraram em março de 1998, verificaram-se intensas atividades de recuperação/reabilitação das áreas mineradas (desenvolvidas em várias cavas a meia encosta, com alguns taludes tendo inclinação de até 70°). Segundo o assessor de meio ambiente da empresa, esses trabalhos se estenderiam até o ano 2002 e tiveram, de acordo com o PCA elaborado para a solicitação da LOc, início em 1991.

Foi visto, durante a referida visita, que as atividades de recuperação em andamento, detinham-se principalmente nas intervenções de ordem física, edáfica e de implantação de mantas de palhas de gramíneas⁷², principalmente nos taludes expostos e naqueles que sofreram deslizamentos. Segundo o assessor de meio ambiente da empresa, adotou-se, também, como

⁷² Revestimento de fibra vegetal em forma de esteiras para o recobrimento do solo.

ações da recuperação ambiental, o preenchimento de parte das cavas com material estéril.

Observou-se na oportunidade da visita que taludes das áreas mineradas e das pilhas de estéril apresentavam superfícies completamente protegidas com densa cobertura vegetal predominantemente de gramíneas e leguminosas. No entanto áreas de instabilidades, taludes completamente nus e destruídos por deslizamentos podiam ser vistos nos domínios do empreendimento, o que evidenciava claro descompasso entre as atividades minerárias e as de recuperação das áreas degradadas pela lavra, já que o empreendimento teve suas atividades de extração mineral encerradas havia mais de um ano.

Verificando os processos técnicos do empreendimento, disponíveis na DIINF/FEAM, observa-se que, até meados de 1995, a empresa vinha desenvolvendo os trabalhos de reabilitação das áreas mineradas a contento, visto que o órgão ambiental, por meio dos autos de fiscalização, datados de 20 de maio de 1994, 30 de maio de 1995 e 21 de julho de 1995, registrava que aqueles trabalhos vinham sendo conduzidos de maneira a atender às exigências da FEAM. É possível identificar entre os documentos uma consulta do Instituto Estadual de Florestas-IEF àquele órgão, sobre a situação ambiental/legal do empreendimento, com a intenção de conceder à Mineração Itajobi Ltda. o Diploma de Mérito Florestal, fato que evidencia certa qualidade do processo de recuperação/reabilitação das áreas degradadas, até aquela época.

O órgão ambiental, por sua vez, respondendo à solicitação afirma, em 14 de setembro de 1995: “os trabalhos de reabilitação das áreas mineradas estão sendo realizados concomitantemente com as atividades de lavra, de acordo com o cronograma proposto na documentação integrante do processo de licenciamento ambiental”.

No entanto, mais tarde, em 10 de outubro de 1997, a Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente-AMDA denunciou a Mineração Itajobi Ltda. à FEAM, argumentando que, com a extinção do minério, a empresa estaria com suas ações de reabilitação aquém do desejável, o que foi constatado, juntamente com outras deficiências, pela FEAM, em vistoria realizada em 03 de fevereiro de 1998. Com isso, a FEAM exigiu da empresa, um novo “plano de ações de controle de recuperação ambiental”, prontamente elaborado pela empresa e considerado satisfatório pelo órgão ambiental.

A FEAM, em nova fiscalização, em 19 de agosto de 1998, nas áreas de lavra e depósitos de estéril, verificou o andamento das ações de revegetação previstas no projeto apresentado, determinando, porém, que fossem executados alguns reparos no sistema de drenagens e contenção de taludes e de replantio em algumas áreas.

Por outro lado, insistindo em que “o empreendimento continuava com o cronograma do programa de reabilitação vencido e que as cicatrizes da mineração eram visíveis”, a AMDA solicitou à FEAM, em 03 de março de 1999, nova vistoria nas áreas do empreendimento, realizada em 24 de

março de 1999, com representantes do CODEMA de Santa Bárbara. Naquela oportunidade, ao serem verificadas “irregularidades perante a legislação ambiental”, a FEAM lavrou auto de infração⁷³ contra a Mineração Itajobi Ltda, informando à empresa que uma cópia do referido documento seria encaminhado ao Curador do Meio Ambiente da Comarca de Santa Bárbara.

Diante dessa situação e, principalmente, do atraso no processo de reabilitação das áreas degradadas, a AMDA incluiu a Mineração Itajobi Ltda. em sua “Lista Suja 99”, amplamente divulgada em Minas Gerais, o que foi contestado pela empresa.

Dos fatos apresentados, é possível concluir que a empresa, nos primeiros anos de atividade, vinha conduzindo adequadamente, aos olhos do órgão ambiental, o processo de recuperação das áreas degradadas, mas, com a prevista extinção do minério, os trabalhos se tornaram menos intensos, atrasando o cronograma inicialmente apresentado. Por outro lado, ao que tudo indica, o órgão ambiental, mesmo observando em fiscalizações, certa morosidade nos trabalhos de reabilitação, abrandou as exigências, o que, de certa forma, colaborou para que o cronograma das atividades de recuperação ambiental não fosse observado, fazendo com que as ações da reabilitação não apresentassem os resultados esperados.

Acionado pela AMDA por duas vezes, o órgão ambiental “retomou” o controle e a fiscalização do empreendimento, chegando a discutir a possibilidade de “convocar a empresa para o licenciamento de descomissionamento do empreendimento”.

Na visita ao outro empreendimento da Mineração Itajobi Ltda (Mina Engenho d’Água), que teve suas atividades minerárias encerradas no ano de 1995 e que já havia executado os trabalhos de recuperação ambiental por meio da revegetação, verificaram-se, na antiga cava da mina, focos de erosão, taludes e bancadas desmoronados, drenagens assoreadas, manchas de áreas desnudas, empobrecimento visual e principalmente ausência de ações de manejo e manutenção das áreas revegetadas.

Nas áreas de depósito de estéril (pilha) percebe-se que foi implantada cobertura vegetal, mas o tempo seco (na época da visita ao antigo empreendimento) e a invasão de gado na área evidenciavam uma cobertura vegetal de aspecto muito ralo com predominância de gramíneas, arbustos e plantas invasoras.

Um dique de contenção de finos próximo ao pé da pilha de estéril foi construído com finalidade de retenção dos materiais carregados pela água da chuva sobre a pilha. Por outro lado, não foi formado o lago, que estava previsto para a recuperação das bancadas inferiores da cava. A desmobilização total do empreendimento e a remoção do dique de contenção, como o previsto, ainda não havia sido executada.

⁷³ No exame da documentação na DIINF/FEAM, em novembro de 1999, não foi possível ter acesso ao auto de infração nº 068/99 tendo em vista a empresa ter interposto contestação ao referido auto de infração.

Tais intervenções, apesar de necessitarem de acompanhamento mais efetivo, demonstram que foram executadas, no empreendimento, as principais determinações do plano de recuperação ambiental. No entanto, verificou-se ser necessária a condução de atividades de manejo que melhorem o desempenho da recuperação principalmente nos pontos que se apresentaram problemáticos.

Durante a visita, o assessor de meio ambiente da empresa explicou que, após vistoria da FEAM, devido aos problemas verificados na recuperação, definiu-se que os trabalhos de reabilitação da área deveriam ser retomados em outubro de 1999. Mencionou, também, que era interesse da empresa iniciar pesquisas de minerais auríferos sulfetados e que, por isso, a área não ainda tinha sido entregue ao superficiário.

Do exposto, parece ficar claro que tanto a empresa como o próprio órgão ambiental mostraram deficiências no acompanhamento e na manutenção e manejo das áreas degradadas, que passaram por ações de recuperação ambiental, principalmente onde as atividades minerais estão encerradas. Os processos técnicos da Mina Engenho d'Água, analisados em novembro de 1999, arquivados na DIINF, indicam que a FEAM conduziu apenas uma vistoria no empreendimento após a execução das ações de recuperação. Tal atividade é registrada em fiscalização conduzida, em 22 de setembro de 1998.

Nos outros empreendimentos minerais visitados, por estarem em diferentes estágios de desenvolvimento das atividades de lavra e da recuperação ambiental, observou-se a adoção daquelas intervenções que somente são passíveis de ser implementadas ainda com as atividades minerárias em andamento. De maneira geral, as intervenções que apresentam respostas rápidas na contenção do processo erosivo, na melhoria das condições do solo, na implementação da cobertura vegetal e principalmente na melhoria do aspecto visual das áreas degradadas são aquelas que vêm sendo adotadas pelas mineradoras do Quadrilátero Ferrífero e normalmente por qualquer outro empreendimento mineral. Algumas das iniciativas de recuperação das áreas degradadas dos empreendimentos da Topázio Imperial Min. Com., MBR-Cata Branca e Complexo Tamanduá, Mineração Joaspe Ltda, CVRD e da Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A., implementadas à época das visitas, podem ser vistas no item 5.5.1 que trata das medidas mitigadoras de impactos.

Como também foi destacado no item sobre a adoção das medidas mitigadoras e devido muitas das ações de recuperação ambiental das áreas de mineração se confundirem com as proposições de medidas de mitigação de impacto ambiental do empreendimento, registra-se que o domínio técnico, porte da empresa e disponibilidade de recursos financeiros destinados à área ambiental, visão empresarial frente as questões de ordem ambiental e a participação e exigências de grupos afetados, são fatores que podem diferenciar os resultados obtidos pelos programas de

recuperação ambiental das áreas degradadas.

Assim, apesar de se observarem algumas diferenças entre os programas de recuperação ambiental apresentados em documentos ambientais (EIAs/RIMAs e PCAs) e os efetivamente implementados e de se perceberem falhas de manutenção em áreas já recuperadas, pode-se afirmar que ações com esses objetivos vêm sendo executadas em todos os empreendimentos do Quadrilátero Ferrífero e atendem aos programas estabelecidos em documentos utilizados para a solicitação das licenças ambientais.

Apesar de muitos trabalhos de pesquisa estarem sendo desenvolvidos neste campo, como apresentam GRIFFITH et al. (1996), investigações sobre a eficácia ecológica da recuperação das áreas degradadas devem ser continuadas e incentivadas, privilegiando e incrementando parcerias entre as empresas minerais, os órgãos de pesquisa e o órgão ambiental e as universidades.

5.11 - A DISCUSSÃO PÚBLICA DO EIA/RIMA DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E O GERENCIAMENTO AMBIENTAL.

A realização de audiências públicas para discussão de projetos que causem significativos impactos no meio ambiente no Estado Minas Gerais é regulamentada pela Deliberação Normativa do COPAM nº 12, de 13 de dezembro de 1994. No entanto, até o ano de 1994, antes mesmo da publicação da referida deliberação do COPAM, já haviam sido realizadas audiências públicas para alguns empreendimentos em Minas Gerais⁷⁴.

No período de 1989 a fevereiro de 2000 (época do presente levantamento) tinham sido realizadas em Minas Gerais 32 audiências públicas (Anexo G), sendo apenas sete delas conduzidas para a discussão pública de projetos de empreendimentos minerais. Desses empreendimentos minerais, cinco deles tiveram a audiência pública realizada para a discussão do EIA/RIMA, enquanto para dois as audiências públicas foram realizadas para a discussão de outros tipos de projetos e/ou documentos ambientais.

É interessante notar que, apesar de ser o setor mineral de Minas Gerais, o que mais vem apresentando EIAs/RIMAs (quadro 7) para análise da viabilidade ambiental do empreendimento e licenciamento ambiental, verifica-se que apenas cinco deles tiveram discussão pública. Esse fato evidencia claramente que a audiência pública de projetos minerais, na análise de viabilidade ambiental, ainda é um instrumento pouco utilizado em Minas Gerais. Aliás, a audiência pública está atualmente muito pouco presente na discussão de projetos em licenciamento ambiental.

⁷⁴ Apesar de determinar a Resolução CONAMA 001/86, de 23 de janeiro de 1986, em seu Artigo 11º, que poderão ser realizadas audiências públicas para a discussão do projeto e do RIMA, somente após 8 anos da sua publicação é que o Estado de Minas Gerais regulamentou esse instrumento da Avaliação de Impacto Ambiental para projetos a serem instalados.

Esse dado mostra que, mesmo sendo possível a realização das audiências públicas para empreendimentos minerais, quando é apresentado o EIA/RIMA ou solicitado o seu licenciamento ambiental corretivo, segundo a Deliberação COPAM nº 12/94, o porte e impacto da degradação ambiental e, principalmente, a proximidade de áreas ocupadas por condomínios, bairros, assentamentos urbanos ou áreas ambientalmente sensíveis são os fatores que definem a realização das audiências públicas.

Normalmente, como as minas são empreendimentos pontuais e como, por restrições ambientais, hoje quase não se implantam minerações próximo de áreas densamente ocupadas, as solicitações para a realização de audiências públicas de empreendimentos minerais, mesmo no Quadrilátero Ferrífero, é pequena. Por outro lado, apesar da regulamentação em Minas Gerais ter ocorrido há mais de seis anos, considera-se que o processo de audiências públicas para a discussão de projetos ainda é de desconhecimento do público em geral. No entanto, como afirma SOUZA (2000), o processo encontra-se aberto e deverá ser ampliado na medida de capacidade da articulação da sociedade.

Apenas para um empreendimento mineral, daqueles previamente selecionados para este estudo, ou seja, daqueles que apresentaram o EIA/RIMA à FEAM entre o período de janeiro de 1987 a julho de 1998, se realizou a audiência pública nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº12/94. A referida audiência ocorreu em 31 de maio de 1996, em Nova Lima (MG), e foi solicitada por associações de meio ambiente, associações comunitárias situadas na área de influência do empreendimento e prefeitura de Nova Lima e teve como objetivo a discussão do EIA/RIMA do Complexo Tamanduá da MBR.

Analisando-se a ata correspondente e tendo por base o parecer técnico da FEAM, a respeito do licenciamento ambiental, é possível verificar que vários setores da sociedade civil fizeram suas ponderações, destacando as questões sociais e o ponto positivo de geração de empregos pelo empreendimento proposto. A própria AMDA, após ressaltar os impactos ambientais da atividade minerária, em especial na APA-Sul, elogiou o projeto proposto, ressaltando a seriedade com que a MBR trata as questões de ordem ambiental. Mesmo havendo grande número de participantes, os questionamentos que se fizeram não revelaram oposição à implantação do complexo minerário, como registra a ata mencionada.

Mesmo assim, a discussão pública sobre o projeto em questão definiu que novas ações mitigadoras e medidas compensatórias, além das definidas no EIA/RIMA, deveriam ser adotadas para que os impactos socioambientais do empreendimento fossem minimizados, tornando-se aquela discussão pública importante peça para o aperfeiçoamento do gerenciamento ambiental dos diferentes empreendimentos do complexo mineral.

Várias solicitações e exigências encaminhadas pelas comunidades afetadas passaram a ser temas de discussão e negociações posteriores entre a empresa e os representantes comunitários,

tendo a FEAM atuado como intermediadora nesse processo. Acordos entre as partes também foram celebrados, definindo uma série de condicionantes para o licenciamento ambiental do empreendimento.

Por outro lado, na audiência pública, foi entregue oficialmente à FEAM, pelo Morro do Chapéu Golf Club, o termo de “Compromisso de Reabilitação Ambiental, Realização de Obras, Compensações Patrimoniais e Outras Avenças”, assinado com a MBR, como resultado de longas negociações prévias entre as partes.

O cumprimento desse termo de compromisso por parte da MBR, também ficou estabelecido como uma das condicionantes da Licença Prévia. Nesse caso, por ter havido uma negociação prévia entre as partes, nota-se no EIA/RIMA proposições de atendimento àquelas reivindicações, o que evidencia abertura da empresa para a discussão daquelas exigências. Vale ressaltar que o elevado poder econômico de parcela da comunidade afetada pela mineração pode ter sido também importante fator na definição algumas das ações mitigadoras e compensatórias do empreendimento.

Em vista disso, vê-se que a ampliação, implantação e operação das unidades do complexo mineral vêm transcorrendo sem conflitos e, ao que parece, as ações de gestão ambiental vêm sendo praticadas de forma a levar em consideração os anseios dos grupos afetados pelo complexo minerário.

Quanto à utilidade das audiências públicas para a definição de ações de gestão ambiental de empreendimentos, LIMA et al. (1995), registrando uma análise dos papéis desenvolvidos pela AIA de empreendimentos selecionados no Estado de São Paulo, apresentam que as mesmas, além de permitir melhor concepção de projetos, também podem servir para a definição de ações de gestão ambiental, tanto na fase de implantação como na operação do empreendimento.

Foi o que também se verificou a partir da audiência pública do Complexo Tamanduá, uma vez que se observa que a discussão pública e intermediação da FEAM nas negociações entre as partes foi eficaz para a definição de um conjunto de novas ações de gerenciamento ambiental do empreendimento (o EIA/RIMA apresentou previamente uma série delas) sendo inclusive incorporadas como medidas condicionantes da Licença Prévia.

Infere-se, que sem esse procedimento, talvez o cenário socioambiental da região afetada apresentasse outra situação, embora a empresa responsável pelo respectivo empreendimento seja uma das precursoras no trato das questões ambientais em Minas Gerais e reconhecidamente avançada na adoção de técnicas de controle ambiental e de recuperação de áreas degradadas.

5.12 - A VISÃO DOS EMPREENDEDORES A RESPEITO DA AIA

Neste item do presente trabalho estão sendo apresentadas partes dos dados considerados

mais importantes, obtidos a partir das respostas ao questionário (Anexo A) que o responsável pelo setor ambiental da empresa, o técnico da área ambiental ou o responsável pelo licenciamento ambiental dos empreendimentos selecionados responderam.

No quadro 15, a seguir, são apresentadas as respostas de algumas questões selecionadas do referido questionário. Registra-se que apenas um formulário não foi respondido completamente, já que o responsável por dado empreendimento mineral o considerou muito extenso e que o mesmo continha questões que fugiam do tema apresentado nos contatos anteriores. Mesmo assim, as questões não respondidas foram tratadas posteriormente na forma de entrevista gravada, na empresa e em data e hora marcada pelo entrevistado.

As respostas ao questionário demonstram que das seis empresas pesquisadas (responsáveis pelos oito empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero estudados) quatro possuem uma política ambiental formulada, enquanto uma declarou possuir uma política de “melhoria ambiental” sem estar porém, formulada. Apenas uma informou não possuir uma política ambiental formulada.

Das seis empresas pesquisadas quatro declararam possuir uma postura pró-ativa em relação às questões ambientais, enquanto as outras duas declararam possuir respectivamente uma postura adaptativa e uma postura positiva. Note-se que a postura positiva indicada por um representante não fazia parte das opções de respostas apresentadas para aquela questão formulada. Tal resposta leva a inferir que o responsável pelo empreendimento entendia ser positivo tratar das questões ambientais e/ou que o mesmo não conhecia os termos apresentados na questão.

Das empresas pesquisadas apenas duas declararam possuir, em sua estrutura organizacional, um setor específico para tratamento das questões ambientais, enquanto outra respondeu que o tratamento das questões ambientais é responsabilidade de cada chefia, em todos os níveis de hierarquia da empresa. Nos outros três casos, uma declarou não possuir setor de meio ambiente. Para outra o assunto é considerado responsabilidade da gerência. Para uma terceira, a qualificação profissional é o fator decisivo para o gerenciamento ambiental do empreendimento.

Quando indagadas sobre que tipos de instrumentos de gestão ambiental são utilizados, três delas citaram normas internacionais, enquanto outra citou utilizar o monitoramento de parâmetros ambientais e as inspeções ambientais. Uma delas não respondeu à questão enquanto, outra declarou não possuir plano de gerenciamento ambiental. Nenhuma das empresas pesquisadas citou ser a Avaliação de Impacto Ambiental instrumento de gestão ambiental utilizado em seus empreendimentos.

QUADRO 15 - Repostas de questões selecionadas do questionário aplicado em empresas minerais do Quadrilátero Ferrífero (1999).

Questões Selecionadas	Respostas por representante do empreendimento mineral selecionado para estudo
1) <i>Há formulada uma política ambiental da empresa?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Sim, desde 1992”. ▶ “Sim, desde outubro de 1998”. ▶ “Sim, desde o final de 1995”. ▶ “Sim, desde maio de 1995. A partir de 1998 foi integrada com as políticas de segurança e saúde ocupacional”. ▶ “Há política não formal, de melhoria ambiental da empresa, desde 1993”. ▶ “Sim, desde 1992”. ▶ “Formulada, não”. ▶ “Sim, desde maio de 1995”. “A partir de 1998, a política de meio ambiente foi integrada com as políticas de segurança e saúde ocupacional”.
2) <i>Que tipos de postura tem a empresa frente às questões ambientais?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pró-ativa. ▶ Pró-ativa. ▶ Pró-ativa e adaptativa. ▶ Pró-ativa. ▶ Positiva ▶ Pró-ativa. ▶ Adaptativa. ▶ Pró-ativa.
3) <i>Há na empresa setor responsável para tratamento das questões ambientais? Desde quando?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Sim, Gerência de Meio Ambiente”, “desde 1975”. ▶ “Sim, Sistema de Gerenciamento Ambiental”, “1998”. ▶ “Tendo em vista que a mina... é uma mina de pequeno porte da ..., não existe exatamente um setor, mas sim profissionais qualificados que gerenciam as questões ambientais”. ▶ “O gerenciamento das questões ambientais está inserido como parte integrante das responsabilidades gerenciais de cada chefia, em todos os níveis de hierarquia da empresa, desde o diretor até o chão da mina. Subordinado ao diretor presidente existe um comitê de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional que orienta e assessora as unidades operacionais e administrativas na gestão de meio ambiente”. “Desde 1995” ▶ “As questões ambientais são responsabilidade da gerência”. ▶ “Sim, gerência de meio ambiente”, “desde 1975” ▶ “Não”. ▶ “O gerenciamento das questões ambientais está inserido como parte integrante das responsabilidades gerenciais de cada chefia, em todos os níveis de hierarquia da empresa, desde o diretor até o chão da mina. Subordinado ao diretor presidente existe um comitê de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, que orienta e assessora as unidades operacionais e administrativas na gestão de meio ambiente”. “Desde 1995”
4) <i>Que tipos de instrumentos de gestão ambiental são utilizados pela empresa?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apresentou, em anexo, documento da empresa, denominado Plano de Ação Ambiental, de março de 1999, no qual informa que a implementação de SGA “seguirá naquilo que couber, a orientação básica sugerida pela norma BS 7750 e pelas mais recentes normas internacionais que baseia em alguns aspectos e definições da ISO 14000”. Segundo o documento, “ainda que não tenha totalmente formalizado e inserido o sistema de gestão, a meta é que este esteja totalmente em termos de certificação, segundo a ISO 14000 até o ano de 2001”.

CONTINUA...

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Os definidos pela norma ISO 14001”. ▶ “Monitoramento dos parâmetros e controle dos impactos ambientais através de inspeções” ▶ “O gerenciamento das questões ambientais está inserido como parte integrante das responsabilidades gerenciais de cada chefia, em todos os níveis de hierarquia da empresa, desde o diretor até o chão da mina. Subordinado ao diretor presidente existe um comitê de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional que orienta e assessora as unidades operacionais e administrativas na gestão de meio ambiente”. “Desde 1995”. ▶ Não possui plano de gestão ambiental”. ▶ Apresentou em anexo documento da Empresa, denominado Plano de Ação Ambiental de março de 1999 no qual informa que a implementação do SGA “seguirá naquilo que couber, a orientação básica sugerida pela norma BS 7750 e pelas mais recentes normas internacionais que baseia em alguns aspectos e definições da ISO 14000”. Segundo o documento, “ainda que não tenha totalmente formalizado e inserido o sistema de gestão, a meta é que este esteja totalmente em termos de certificação, segundo a ISO 14000 até o ano de 2001”. ▶ Não respondeu. ▶ “O modelo gerencial de meio ambiente adotado pela... , desde outubro de 1996, foi a norma NBR 14001. Anteriormente o SGA estava sendo desenvolvido com as diretrizes da norma britânica BS 7750, versão 1974...”
5) <i>Que motivo principal levou a empresa executar (contratar) a elaboração do EIA/RIMA?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Motivo legal, em virtude da necessidade desse estudo para o licenciamento das atividades”. ▶ “Licenciamento ambiental com finalidade de obtenção da portaria de lavra”. ▶ “Motivo legal”. ▶ “Primordialmente a exigência legal para o licenciamento ambiental do projeto...”. ▶ “Para viabilizar a lavra”. ▶ “Motivo legal, em virtude da necessidade desse estudo para o licenciamento das atividades”. ▶ “Exigência legal”. ▶ “Primordialmente a exigência legal para o licenciamento ambiental do projeto...”.
6) <i>Qual a efetiva função do EIA/RIMA, apresentado à FEAM, para o empreendimento?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “atendimento legal, oferece subsídio para o gerenciamento ambiental já que o mesmo elabora o background da área antes mesmo das intervenções ambientais”. ▶ “obtenção da portaria de lavra, é um documento sem uso posterior”. ▶ “O EIA/RIMA oferece uma visão mais ampla dos impactos possíveis, mostra alternativas para a correção e antecipação dos efeitos desses impactos”. ▶ “Instrução do processo de licenciamento e ferramenta para sua gestão ambiental nas fases de implantação, operação e descomissionamento para a suspensão temporária da lavra. Certamente, para uma futura reabertura da mina, terá que ser revisto e atualizado”. ▶ “É um norteador das atividades de lavra”. ▶ “Atendimento legal, oferece subsídio para o gerenciamento ambiental já que o mesmo elabora o background da área antes mesmo das intervenções ambientais” ▶ “Cumprimento de exigência” ▶ “Instrução do processo de licenciamento e ferramenta para sua gestão ambiental nas fases de implantação, operação e descomissionamento para a suspensão temporária da lavra. Certamente, para uma futura reabertura da mina, terá que ser revisto e atualizado”.

CONTINUA...

<p>7) <i>Que visão tem a Empresa a respeito da AIA?</i></p>	<p>“O EIA/RIMA bem elaborado ajuda principalmente nas discussões futuras do empreendimento buscando, inclusive diminuir as condicionantes quando da análise pelo órgão ambiental”.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ “É mais interessante para a FEAM do que para as empresas”. ▶ “É um documento com o objetivo de licenciamento do empreendimento”. ▶ “Atingiu os fins para o qual foi desenvolvido...conjuntamente com o PCA constituiu uma fonte importante de informações úteis e diretrizes para a gestão ambiental do empreendimento”. ▶ “A visão é bastante positiva e enriquecedora pois todas as variáveis ambientais são levantadas e discutidas dentro de um conceito mais amplo, dado a multidisciplinaridade dos profissionais que participam de sua elaboração”. ▶ “O EIA/RIMA bem elaborado ajuda principalmente nas discussões futuras do empreendimento, buscando inclusive diminuir as condicionantes quando da análise pelo órgão ambiental”. ▶ “Foi um estudo caro, porém necessário ao licenciamento”. ▶ “O EIA/RIMA atingiu os fins para o qual foi desenvolvido...conjuntamente com o PCA, constituiu uma fonte importante de informações úteis e diretrizes para a gestão ambiental”.
<p>8) <i>A empresa pretende ser certificada pela ISO 14001?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Sim”. ▶ “Sim, todo o empreendimento, inclusive as minas...”. ▶ “Alguns setores da empresa já estão certificados. A mina... não pretende”. ▶ “Sim, provavelmente a partir de 2000..., iniciando o processo pela planta metalúrgica...”. (obs. A resposta não se refere ao empreendimento em questão). ▶ “Por enquanto não há esta pretensão”. ▶ “Sim”. ▶ “Não faz parte dos objetivos.Considera-se algo distante”. ▶ “Não se cogita no momento, o futuro do empreendimento é incerto”.
<p>9) <i>Qual o papel (importância) da AIA na objetivação dessa meta?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Nenhum”. ▶ “Nenhum”. ▶ Não respondeu ▶ A resposta não se referiu ao empreendimento em questão. ▶ Não respondeu. ▶ “Nenhum” ▶ Não respondeu ▶ “Prejudicado”

Observações:

- 1) O registro de respostas iguais deve-se ao fato de que duas empresas que fizeram parte do estudo são responsáveis por dois empreendimentos minerais e por isso responderam duas vezes ao formulário. As respostas do formulário estão apresentadas em ordem diferente daquela que vinha sendo adotada na apresentação das informações referentes aos empreendimentos estudados no presente trabalho.
- 2) A não-identificação dos empreendimentos neste item da presente pesquisa deve-se ao fato de ter sido apresentado aos representantes das empresas que não se fariam divulgações nominais das informações colhidas no âmbito da empresa.

Essas respostas demonstram claramente que, mesmo sendo bastante conhecida, a Avaliação de Impacto Ambiental não foi lembrada espontaneamente como instrumento de gestão ambiental, apesar de todos os empreendimentos estudados terem sido submetidos ao processo de licenciamento, por meio da apresentação do EIA/RIMA, definido pela legislação ambiental

do Estado de Minas Gerais. Tais opiniões vão em direção oposta à de TABOADA (1995), que diz : “ (...) Eu enxergo que as grandes empresas, principalmente as que têm a visão de querer continuar no mercado, participando da sociedade(...), têm visto a avaliação de impacto ambiental como sendo um instrumento gerencial(...) Não se pode enxergar a avaliação de impacto como apenas instrumento para ganhar uma licença(...)”.

No presente estudo, porém, todos foram unânimes em informar que o motivo que levou à elaboração do EIA/RIMA para o empreendimento (etapa do processo de AIA) deveu-se à exigência legal para o licenciamento das atividades junto ao órgão ambiental. A própria exigência de licenciamento ambiental para os empreendimentos minerais, provavelmente, foi o fato que induziu os pesquisados a responder à questão dessa maneira, já que não há possibilidade de se obter o licenciamento preventivo de empreendimentos minerais (exceto para os de minerais da classe II), sem a elaboração daquele estudo.

Por outro lado, mesmo sendo unânimes quanto à elaboração do EIA/RIMA devido à exigência legal, quando os entrevistados se referiram à função daquele instrumento para o empreendimento, quatro representantes de empresas declararam que o EIA/RIMA é ferramenta que está relacionada ao gerenciamento ambiental do empreendimento, tendo inclusive sido apontado em, uma das respostas como, “um norteador das atividades de lavra”.

Dos outros dois pesquisados, apenas um frisou que o EIA/RIMA é um documento sem uso posterior à obtenção da portaria de lavra do DNPM, enquanto o outro reafirmou que sua execução se deu apenas por cumprimento de exigência.

A respeito da visão das empresas sobre a AIA, uma resposta que chama a atenção é a de que a “AIA é mais interessante para a FEAM do que para a própria empresa”, indicando que a elaboração do EIA/RIMA e sua discussão e análise são um empecilho ao desenvolvimento da atividade minerária, já que na questão anterior o mesmo pesquisado afirmou que o EIA/RIMA é um documento sem uso posterior ao licenciamento, apesar de, segundo o responsável pelo empreendimento, ter ela uma postura pró-ativa em relação às questões ambientais.

Nota-se, apesar do conhecido papel que a AIA pode desempenhar na gestão ambiental, que o representante da empresa em questão não possui essa opinião, tendo em vista desmonstrar ser perda de tempo e de recursos a elaboração do EIA/RIMA, o que de certa forma contraria sua opinião sobre a visão pró-ativa da empresa em termos de questões de meio ambiente.

Fica claro, porém, que, mesmo sendo considerada exigência legal, a maior parte dos representantes das empresas estudadas entendem, apesar de não se poder detectar em que nível, que a AIA (principalmente a elaboração do EIA/RIMA) tem alguma função em termos de gestão ambiental, mesmo tendo sido unânime o “esquecimento”, por parte dos empreendedores, daquela função atribuída a AIA.

Por outro lado, das seis empresas pesquisadas apenas duas pretendem certificar seus empreendimentos (os estudados no presente trabalho) pelas normas da série ISO 14000. Os representantes dessas empresas foram enfáticos na opinião de que não existe nenhuma relação entre o processo de AIA e a pretensa certificação ambiental do empreendimento.

Tal verificação vai em direção contrária à das afirmações de ANDREOLI & FERNANDES (1996), TABOADA (1995) e VITORINO (1997)⁷⁵ apud FERREIRA (1999). Os primeiros autores enxergam um fortalecimento do processo de AIA quando as empresas possuem o objetivo de obter a certificação ambiental, enquanto o último entende ser a AIA uma das principais ferramentas para a implementação de sistemas de gestão ambiental, sendo, inclusive, de utilidade contínua na avaliação do desempenho ambiental da organização e em eventuais correções de rumo no sistema de gestão ambiental.

Confirmações a esse respeito, porém, só poderão ser verificadas num futuro próximo, uma vez que, atualmente, se considera pequeno o número de empreendimentos minerais que passaram pelo procedimento de avaliação de impacto ambiental e que possuem a certificação ISO 14001. Assim, sugere-se que pesquisas com esse enfoque sejam conduzidas em casos reais com a finalidade de verificar como a avaliação de impacto ambiental, por meio do EIA, tem auxiliado a implementação de sistemas de gestão ambiental certificados pela norma ISO 14001.

5.13 - A CONTRIBUIÇÃO DA AIA NA GESTÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERAIS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

No quadro 16, a seguir, é apresentada, com base nas análises e discussões de itens anteriores, a execução das principais ações de gestão ambiental definidas no processo de AIA dos empreendimentos minerais estudados.

Das principais ações de gestão ambiental (implantação das medidas mitigadoras de impactos, execução dos planos de monitoramento e condução dos planos de recuperação ambiental) dos empreendimentos minerais selecionados para estudos, verificou-se que algumas importantes desconformidades se localizam na execução dos planos de monitoramento ambiental apresentados no âmbito do EIA/RIMA e PCA aprovados pelo órgão ambiental.

Dos oito empreendimentos estudados, seis deles, apesar de conduzirem o monitoramento ambiental nas áreas de sua influência, apresentaram algumas diferenças na implementação quanto ao que ficou definido no EIA/RIMA, PCA e/ou nas determinações da FEAM. Frisa-se

⁷⁵ VITORINO, S. (1997). *Uma contribuição ao desenvolvimento de estratégias para a implementação de sistemas de gestão ambiental com fundamento na NBR ISO 14001*. Florianópolis. 116p. Dissertação (mestrado) - UFSC.

QUADRO 16 - Principais ações de gestão ambiental definidas no processo de AIA implementadas pelos empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas

Principais ações de gestão ambiental indicadas	Empreendimentos Minerais do Quadrilátero Ferrífero							
	Min. Itajobi ¹ (C. Sítio)	Topázio Imperial Min. Com.	MBR - Cata Branca	Min. Joaspe Ltda. ²	Min. Itajobi (Engenho D'água)	CVRD -Projeto Ouro	Alcan Al. Poços de Caldas	MBR - C. Tamanduá ³ (Mina C. do Mato)
Implantação das medidas mitigadoras	Adoção das principais medidas indicadas	Adoção das principais medidas indicadas	Adoção das principais medidas indicadas	Parcial execução das medidas indicadas	Adoção das principais medidas indicadas	Completa execução das medidas indicadas	Completa execução das medidas indicadas	Parcial execução das medidas indicadas
Execução dos planos de recuperação ambiental	Parcial, em descompasso com as atividades de lavra	Completa	Completa, em acompanhamento das atividades de lavra.	Parcial, devido a estar em fases iniciais de atividade	Executado com falhas no manejo das áreas revegetadas e de abandono	Completa, em acompanhamento das atividades de lavra.	Parcial, devido a estar o empreendimento em fase intermediária de lavra	Parcial, devido a estar o empreendimento em fase inicial de lavra
Implementação do plano de monitoramento ambiental	Conforme exigência da FEAM, com emissão de boletins de monitoramento após a paralisação	Não há plena conformidade com o plano definido (Não atende à área licenciada preventivamente)	Não há plena conformidade com o plano definido	Não foi definido plano de monitoramento para a área	Não foi implementado conforme o plano definido	Não há plena conformidade com o plano definido	Não há plena conformidade com o plano definido	Não há plena conformidade com o plano definido

¹ - Empreendimento encerrado.

² - Empreendimento em fase inicial de lavra.

³ - Empreendimento com unidades operacionais em implantação e com unidades em funcionamento.

que essas constatações têm por base boletins de monitoramento ambiental arquivados nos processos técnicos na DIINF/FEAM e relatórios cedidos por duas empresas (Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A. e CVRD). Os esforços para se ter acesso a boletins dessa natureza em outras duas empresas estudadas não tiveram resultados favoráveis.

Assim, observa-se que esse instrumento, considerado etapa fundamental num plano de gestão ambiental, como afirmam FEAM (1999) e SÁNCHEZ (1991), e que se caracteriza como etapa responsável pela retroalimentação do processo de ocupação e apropriação do ambiente, como registra SOUZA (2000), parece ter importância diminuída e sua execução se faz, ao que tudo indica, mais por ser exigência do processo de licenciamento ambiental do que para servir como instrumento de gestão ambiental do empreendimento.

Mesmo sendo obrigatória a definição de um plano de monitoramento de impactos para empreendimentos na fase de licenciamento ambiental (como determina a Resolução CONAMA 001/86 e o Roteiro Básico para Elaboração de EIA da FEAM), essa atividade, principalmente para empreendimentos de baixo potencial poluidor, seria uma tarefa com pequeno retorno para a gestão ambiental. Sendo assim, a execução do monitoramento nesses casos teria a finalidade principal de atendimento à exigência do órgão ambiental.

Com referência à implantação das medidas mitigadoras de impactos apresentadas nos documentos ambientais e das que ficaram definidas pela própria FEAM na análise das licenças solicitadas, observou-se que a maioria delas vêm sendo implementadas pelos empreendimentos estudados, tendo havido, em alguns casos, a completa execução do que foi determinado. Tais ações de controle ambiental, desta feita, se caracterizam como as mais importantes intervenções de gestão ambiental em todos os empreendimentos estudados e observa-se que atualmente muitas delas já se incorporaram definitivamente ao projeto técnico mineral, se caracterizando como medidas comumente adotadas em todas as minas. Entretanto o diferenciado estágio de desenvolvimento dos empreendimentos minerais, na época do presente estudo, se configurou em importante dificuldade para o levantamento das ações que foram e das que deixaram de ser implementadas e, portanto, para uma avaliação mais detalhada a esse respeito, principalmente em empreendimentos já desativados.

Com referência à execução das ações de recuperação ambiental indicadas nos documentos ambientais ligados ao licenciamento ambiental comprovam-se situações diversas. Em alguns casos, na época das visitas, havia implementação parcial das intervenções (Mineração Itajobi Ltda.-Córrego do Sítio, Mineração Joaspe Ltda., Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A., MBR-Complexo Tamanduá). Em outro já havia sido implementada a completa revegetação da antiga cava de mina e da pilha de estéril (Mineração Itajobi Ltda.-Engenho d'Água). Isso porque, na ocasião de realização do presente trabalho, não havia uniformidade quanto ao estágio de desenvolvimento da recuperação ambiental em que estavam os empreendimentos selecionados, o que dificultou elaborar uma avaliação

detalhada e objetiva entre as atividades propostas com esse propósito e as efetivamente implementadas. Assim, como no caso anteriormente apresentado, na análise sobre a implementação das medidas de mitigação de impacto, verifica-se que cada estágio do empreendimento mineral exige ações particulares no que se refere a recuperação das áreas degradadas.

Deve-se registrar, ainda, que as intervenções de recuperação das áreas degradadas de uma mineração normalmente vão sendo executadas à medida que se desenvolvem as atividades de lavra, de deposição de estéril, etc., o que as caracteriza como etapas de um processo que deve ser conduzido de maneira contínua. Dessa forma, as observações feitas permitiram somente exercitar uma análise da situação da recuperação num dado momento e exclusivamente em confronto com o que foi estabelecido previamente nos documentos ambientais (EIAs/RIMAs e PCAs).

Por meio do quadro 17, que sintetiza a contribuição dos componentes do processo de AIA na gestão ambiental dos empreendimentos selecionados, pode se ver, apesar das deficiências observadas, que o processo, como um todo, vem contribuindo para a definição e execução de intervenções relacionadas ao gerenciamento ambiental de empreendimentos e portanto garantindo melhor desempenho ambiental.

Assim, observa-se que cada caso apresentou situações particulares em função do objetivo analisado, porém, em todos eles é visível que intervenções de controle e gestão ambiental vem sendo implementadas e tiveram origem principalmente no EIA.

Dentre os componentes do processo de AIA, um que se mostrou deficiente, em todos os casos estudados, foi o que trata da análise dos impactos ambientais dos projetos, conduzida no âmbito do EIA/RIMA. Essa importante atividade, quando executada, se desenvolveu subsidiada por critérios não muito claros e, em alguns dos casos, apesar de utilizarem escalas e valores para ponderação dos impactos ambientais do projeto, a mesma não se efetivou de maneira para que se pudesse avaliar claramente a significância e a importância dos impactos identificados. Ressalta-se, porém, não haver, na documentação analisada, ponderações a esse respeito por parte dos técnicos da FEAM, na revisão dos EIAs/RIMAs referentes aos empreendimentos estudados.

Tais falhas podem também ser consideradas importantes obstáculos para uma melhor eficácia do processo de AIA como instrumento de gestão ambiental, já que as etapas subseqüentes, como a indicação das medidas mitigadoras dos impactos e a definição e ajuste do plano de monitoramento ambiental, dependem do resultado da análise dos impactos ambientais do projeto.

Quanto ao plano de monitoramento, se não fossem as determinações (correções) feitas pelo órgão ambiental, em alguns casos, no momento da análise do EIA e do PCA e nas fiscalizações aos empreendimentos, tal instrumento gerencial apresentaria maiores dificuldades para avaliar o

QUADRO 17 - Contribuição de componentes da AIA na definição de ações de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

Componentes da AIA em função da gestão ambiental	Empreendimentos Minerais do Quadrilátero Ferrífero							
	M in. Itajobi (Córrego do Sítio)	Topázio Imperial M in. Com.	MBR Cata Branca	M in. Joaspe Ltda.	M in. Itajobi (Engenho D'água)	CVRD Projeto Ouro	Alcan Al. Poços de Caldas	MBR C. Tamanduá
Identificação e análise dos impactos ambientais no EIA	Baixa, devido a deficiência da análise dos impactos	Baixa, devido a deficiência da análise dos impactos	Baixa devido a ausência da análise dos impactos	Baixa, devido a deficiência da análise dos impactos	Baixa, devido a ausência da análise dos impactos	Baixa, devido a ausência da análise dos impactos	Baixa, devido a ausência da análise dos impactos	Limitada, devido a falta de clareza da análise dos impactos
Contribuição na definição das medidas mitigadoras	Grande, por indicar detalhadamente as medidas a serem implantadas	Pequena, já que as medidas principais indicadas referem-se a outras áreas de lavra	Grande, devido ao expressivo número de ações mitigadoras indicadas	Grande, devido a indicação de medidas de cunho preventivo e corretivo	Grande, inclusive com indicação de medidas de cunho social	Grande, inclusive com modificação no projeto propiciando menor impacto ambiental	Grande, com indicação detalhada das ações mitigadoras	Grande, devido a indicação de expressivo número de ações mitigadoras
Contribuição na definição das medidas de monitoramento ambiental	Deficiente, quando da apresentação do EIA, com ajuste posterior definido pela FEAM	O plano apresentado não se refere às áreas licenciadas preventivamente	Grande para o monitoramento hídrico	Nenhuma (não apresentou plano de monitoramento)	Deficiente, quando da apresentação do EIA. Com ajuste posterior definido pela FEAM	Grande para o monitoramento hídrico com ajuste posterior definido pela FEAM	Adequado para o tipo de empreendimento mineral	Grande devido ao detalhamento e abrangência de parâmetros*
Contribuição na definição das ações de recuperação ambiental	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas	Adequada para a revegetação de áreas degradadas e na definição do uso futuro de áreas
Contribuição da A. Pública na definição de ações de controle ambiental	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Não houve Audiência Pública	Sim, definiu novas medidas de controle ambiental

* No EIA/RIMA não há distinção do plano de monitoramento para os diferentes empreendimentos do complexo mineral. Este somente é apresentado no âmbito do PCA.

desempenho ambiental do empreendimento. Vale ressaltar, no entanto, que a adequada condução do monitoramento é fator imprescindível para a perfeita gestão ambiental do empreendimento. Assim, cabe ao empreendedor executá-lo da forma como foi aprovado, enquanto ao órgão ambiental cabe exigir a implantação e acompanhar sistematicamente os resultados do auto-monitoramento. Verifica-se, sob esse aspecto, que o órgão ambiental adota sempre os padrões definidos pela legislação ambiental como referência e não os impactos previstos no EIA para avaliar o desempenho ambiental do empreendimento.

Com base em relatórios arquivados na FEAM, pode-se dizer que esse procedimento da AIA geralmente apresenta desconformidade entre o que foi definido no estudo de viabilidade ambiental do empreendimento e pelas determinações posteriores feitas pela FEAM e o que efetivamente se executa no empreendimento.

Sobre a definição das medidas mitigadoras, observa-se que o EIA/RIMA, em todos os casos, contribuiu para a proposição de projetos menos impactantes (tendo em vista principalmente a indicação de significativo número de ações de controle ambiental). Foi observado, inclusive, nos casos da CVRD e da MBR (Cata Branca), que os empreendedores registraram, no EIA/RIMA, que se buscaram concepções de projetos que minimizassem os efeitos ambientais do empreendimento.

Essas constatações evidenciam o importante papel do processo de AIA, por meio do EIA/RIMA, na definição de ações para a gestão ambiental de empreendimentos, notadamente quando apresenta que ações de controle ambiental deverão ser executadas na implantação e operação do empreendimento. O melhoramento do projeto, propondo intervenções que minimizam impactos ambientais (mesmo que de caráter corretivo), já é sinal de que a AIA colaborou na gestão ambiental do empreendimento. A implantação das principais medidas mitigadoras (comumente adotadas por todas as minas), como foi constatado, é resultado concreto de que a AIA funcionou como instrumento de gestão ambiental. É evidente, porém, que um número menor de proposições apresentadas para mitigação de impactos não teve a sua efetiva implementação.

Para o Complexo Tamanduá da MBR, o único dos casos estudados que passou por audiência pública, verificaram-se, após discussões entre os envolvidos, contribuições para a definição de medidas suplementares de controle e de compensação ambiental. Dessa forma, deve se considerar que esse procedimento complementou a definição das ações de gerenciamento ambiental para o empreendimento. Nos outros casos estudados, não houve discussão pública dos projetos.

Apesar de EIAs/RIMAs ou PCAs apresentarem propostas para a condução da recuperação/reabilitação das áreas degradadas, constatou-se que esses documentos normalmente oferecem informações genéricas de como serão executadas as atividades com tais finalidades, que têm, basicamente, como objetivos principais minimizar o processo erosivo e o impacto de ordem visual

provocado pela mineração. É prática comum indicar a implantação de cobertura vegetal (revegetação) para essa finalidade, já que é difícil, quase impossível, planejar, de maneira detalhada, em documentos ambientais (EIA/RIMA e PCA), a recuperação ambiental de uma mineração, tendo em vista a própria dinâmica de uma atividade mineral.

Finalmente, com o objetivo de apresentar de maneira qualitativa o desempenho do processo de AIA como instrumento de gestão ambiental em cada empreendimento mineral do Quadrilátero Ferrífero estudado, elaborou-se o quadro 18. Para tanto, buscou-se qualificar o desempenho da AIA em cada empreendimento mineral estudado, numa escala com quatro níveis referentes ao papel de gestão ambiental.

A indicação e elaboração de uma escala qualitativa para a análise do desempenho do processo de AIA em função da gestão ambiental teve por base LIMA et al. (1995) e guiou-se principalmente pela definição e execução das medidas mitigadoras, definição e implementação do plano de monitoramento ambiental e execução das ações de recuperação das áreas degradadas para os empreendimentos selecionados.

QUADRO 18 - Análise qualitativa do desempenho da AIA como instrumento de gestão ambiental em empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero.

Empreendimento	Desempenho da AIA em função da gestão ambiental			
	Nula	Pequena	Média	Alta
Mineração Itajobi Ltda. - Córrego do Sítio			X	
Topázio Imperial Min.Com. Ind.		X		
MBR - Cata Branca			X	
Mineração Joaspe Ltda.		X		
Mineração Itajobi Ltda. - Engenho d'Água			X	
CVRD - Projeto Ouro			X	
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.			X	
MBR - Tamanduá			X	

O quadro acima sugere que, na maioria dos casos estudados o procedimento de AIA teve média importância em termos da função de gestão ambiental e em apenas dois o desempenho se caracterizou de pequena importância. Em nenhum dos casos a AIA foi considerada nula em termos de gestão ambiental. Em síntese registra-se:

- a) No caso de Córrego do Sítio da Mineração Itajobi Ltda., apesar de o EIA/RIMA ter sido apresentado para a fase de solicitação da licença de funcionamento do empreendimento (e não para a Licença Prévia), o mesmo indicou as principais ações de controle ambiental do

empreendimento, porém apresentou falhas na definição no plano de monitoramento, que foi alterado por determinações da FEAM. A execução das principais medidas mitigadoras apontadas, a condução do monitoramento hídrico, inclusive após o encerramento das atividades de lavra, e o atraso na recuperação das áreas degradadas sugerem que o processo de AIA teve um desempenho médio para a gestão ambiental do empreendimento.

- b) No caso dos empreendimentos da Topázio Imperial Min. Com. Ind., a indicação de medidas mitigadoras, do plano de monitoramento e das ações de recuperação das áreas degradadas, inclusive de áreas que já estavam em operação, impediu identificar ações ambientais particulares para os empreendimentos sob o processo de licenciamento ambiental preventivo. A diferença existente entre o simplificado plano de monitoramento proposto e o executado e a situação acima descrita sugerem ser pequeno o papel da AIA na gestão ambiental dos empreendimentos, já que o mesmo foi definido para áreas em operação e não especificamente para as concessões que passaram pelo licenciamento ambiental preventivo. Neste caso, é visível que a AIA serviu principalmente para legalização do licenciamento ambiental de empreendimento já em funcionamento.
- c) No caso do Projeto Cata Branca da MBR, o processo de AIA definiu, principalmente, por meio do EIA/RIMA, grande elenco de medidas mitigadoras que efetivamente vêm sendo implementadas pelo empreendedor. Cita-se dentre elas práticas modernas de mineração, o que melhorou o desempenho ambiental do empreendimento, que se desenvolve na área desde a década de 40. Os trabalhos de recuperação ambiental pela revegetação vêm sendo executados concomitantemente às atividades de lavra e de deposição de estéril. As desconformidades neste caso estão entre o plano de monitoramento previsto e o efetivamente executado e o pequeno volume de dados do acompanhamento ambiental. Sugere-se, assim, um grau médio de intensidade da AIA para a gestão ambiental do empreendimento, tendo em vista ser o monitoramento de parâmetros do meio ambiente instrumento fundamental para a gestão ambiental.
- d) Para o caso da Joaspe Mineração Ltda., observou-se ser importante, no processo AIA, a indicação de medidas mitigadoras e de recuperação, que estão ainda em fase inicial de implantação, já que o empreendimento obteve a Licença de Operação, em julho de 1998. A ausência de monitoramento na área, mesmo sendo um empreendimento de pequeno porte e impacto poluidor, é fator que sugere ser baixa a função da AIA para a gestão ambiental do empreendimento. Neste caso, como também visto na Topázio Imperial Min. Com Ind., o papel de licenciamento ambiental desempenhado pela AIA parece possuir maior importância do que para a gestão ambiental do empreendimento.

- e) No caso de Engenho d'Água da Mineração Itajobi Ltda., apesar de ter sido implementada a maior parte das medidas mitigadoras definidas pelos estudos ambientais e pela FEAM e de ter sido conduzida a recuperação das áreas degradadas, desconformidades no monitoramento executado, em relação ao previsto nos documentos ambientais, e principalmente as falhas na manutenção das áreas recuperadas sugerem que a AIA atingiu parcialmente seus objetivos para a gestão ambiental.
- f) No caso do Projeto Ouro da CVRD, a pesquisa mostrou que a AIA tem importância para a gestão ambiental do empreendimento, tendo em vista que o projeto, como está registrado no EIA e em documentos posteriores, adotou um plano de lavra e de disposição de rejeitos e estéril que minimizaram os efeitos ambientais. A execução completa das medidas mitigadoras de impactos e a implantação das ações de recuperação das áreas degradadas também indicam que a AIA possui função de gestão ambiental. Após ter sido modificado por determinações da FEAM, o plano de monitoramento hídrico vem sendo conduzido adequadamente, apesar de se verificarem diferenças entre o plano geral de monitoramento aprovado e o que vem sendo executado. Por isso indica-se que a AIA contribui parcialmente na função de gestão ambiental.
- g) No caso do empreendimento mineral da Alcan Alumínio Poços de Caldas S. A., os levantamentos mostram que o empreendedor vem implementando as medidas de mitigação de impactos ambientais e de recuperação ambiental, indicados no EIA/RIMA e PCA, de maneira plena. Como na maioria dos casos analisados, o plano de monitoramento executado não condiz exatamente com o previsto nos documentos ambientais aprovados. Por outro lado, os dados do monitoramento disponíveis pouco ajudam nessa atividade. Por ser empreendimento de pequeno porte e de baixo impacto poluidor, o procedimento da AIA caracteriza-se principalmente como licenciamento ambiental. Assim, sugere-se para a AIA um desempenho médio para a gestão ambiental.
- h) No caso do Complexo Tamanduá da MBR, a indicação, no EIA/RIMA, de grande elenco de medidas mitigadoras para o complexo mineral como um todo, estando dentre elas a proposição de implantação de um sistema de gestão ambiental e a definição de detalhado plano de monitoramento, indicam por si só que as fases iniciais do processo de AIA apresentam visíveis funções de gestão ambiental. As discussões do projeto, em audiência pública e as negociações prévias com a comunidade afetada, ajudaram a definir outras medidas de gestão ambiental, além das apresentadas no EIA/RIMA, que, como se verifica, vêm sendo

implementadas pelo empreendedor à medida que o empreendimento evolui. Outros fatores dificultam, porém, uma análise do procedimento da AIA com esse propósito: o fato do empreendimento estar ainda em fase inicial de ampliação e a maneira adotada pelo empreendedor de solicitar individualmente as licenças de instalação e operação das diferentes unidades do complexo mineral.

Por outro lado, diante dos dados de monitoramento ambiental disponíveis na FEAM (os dados de monitoramento arquivados referem-se quase que exclusivamente ao licenciamento corretivo do empreendimento) e da dificuldade de se identificar boletins específicos ao plano particular de monitoramento conduzido na Mina Capitão do Mato sugere-se, por esse fato, que a AIA possui momentaneamente média significância para a gestão ambiental do empreendimento.

6 – CONCLUSÕES

Com o intuito principal de analisar a eficácia do procedimento da AIA como instrumento de gestão ambiental em empreendimentos minerais localizados no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, o presente trabalho levantou um conjunto de informações que permitiu verificar, em cada um dos casos estudados, como o EIA/RIMA, sua análise pelo órgão ambiental (que culminou com o licenciamento ambiental) e a efetiva implantação e operação do empreendimento resultaram em ações de controle da qualidade ambiental na área de influência de cada projeto. Vale destacar que em dois casos estudados as atividades de lavra já haviam se encerrado.

Assim, de acordo com a presente pesquisa, pode-se afirmar que, em todos os casos estudados, apesar das deficiências detectadas, como ausência de alternativas para a análise do projeto, problemas na análise dos impactos ambientais, ausência de levantamentos de impactos cumulativos, falhas na coleta de dados de base relacionados ao plano de monitoramento e a própria condução dos programas de monitoramento, que a AIA resultou, de forma geral, em intervenções (projetos) que buscaram, mesmo por exigência legal, minimizar os efeitos de ordem ambiental, já que os empreendedores minerais vêm implementando as principais medidas mitigadoras e de recuperação ambiental apresentadas nos EIAs/RIMAs e PCAs de seus empreendimentos. Sendo assim, pode-se afirmar que o processo, como um todo, tem relativa eficácia em termos de proteção ambiental e conseqüentemente desenvolve funções de gestão ambiental.

Apesar de serem comuns e conhecidas as críticas ao processo de AIA, principalmente no que diz respeito ao conteúdo do EIA/RIMA, que é um documento de caráter público no processo, às ações do órgão ambiental e às falhas dos empreendedores, comprova-se que, sem esse instrumento, a qualidade ambiental do Estado seria muito pior. No Quadrilátero Ferrífero mesmo é possível observar, ainda hoje, áreas que foram mineradas em um passado não muito distante e que, pela falta, na época, de mecanismos e instrumentos legais de controle e gestão ambiental e de ações empresariais na proteção do meio ambiente, resultaram em degradações e cicatrizes que somente o tempo tem se encarregado de recuperar.

Apesar do estágio embrionário do processo de AIA em Minas Gerais, como considera RIBEIRO (1995), pode-se afirmar, em função da presente pesquisa, que o procedimento tem determinado que os projetos minerais sejam mais eficazes em termos de proteção ambiental. Entretanto, para se obterem melhores resultados, torna-se ainda necessária a evolução dos mecanismos de controle legal relacionados à AIA, a melhoria contínua dos procedimentos ligados a cada uma das suas fases (principalmente a de análise de impactos ambientais e a de monitoramento) e a credibilidade do instrumento. Acrescenta-se ainda que há necessidade de implementação e consolidação de outros instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente para a AIA tornar-se mais eficaz.

Porém mecanismos concretos, como auditorias, para verificar se o empreendedor vem cumprindo detalhadamente as determinações constantes das licenças ambientais e dos documentos referentes a elas, infelizmente ainda não foram regulamentadas e, ao que tudo indica, não o serão em um futuro próximo, já que o projeto de Lei nº 3160/92, que trata das auditorias ambientais, foi definitivamente arquivado no Congresso Nacional. Portanto, acompanhar o empreendimento, após a fase de análise da viabilidade ambiental acaba ficando exclusivamente dependente das fiscalizações da FEAM, que não possui uma estrutura capaz de cobrir todo o Estado, comprometendo parte do processo de AIA.

BARROS & MONTICELLI (1998) afirmam que por vezes o licenciamento de empreendimentos que provocam degradação ambiental ocorre de acordo com as normas técnicas e legais. Mas a falta de dispositivos de suporte legal impede que se faça um acompanhamento mais adequado da implantação, operação e eficácia das medidas mitigadoras do empreendimento licenciado.

Por não terem sido ainda desenvolvidos métodos padronizados, não é fácil analisar a eficácia da AIA em toda sua extensão e principalmente na função da gestão ambiental, uma vez que o processo, como um todo, engloba componentes técnicos, administrativos, científicos, legais e ações (desempenho e envolvimento) dos diferentes agentes envolvidos na apresentação, análise, execução e acompanhamento das proposições apresentadas nos documentos ambientais e definidas nas suas análises (medidas mitigadoras e de monitoramento). Torna-se, pois, sobremaneira difícil identificar falhas e acertos na condução da análise da situação pré e pós-projeto. Mesmo diante dessas dificuldades, o presente trabalho procurou identificar pontos que mais chamam a atenção quando o interesse é analisar a eficácia da AIA de empreendimentos minerais sob o foco da gestão ambiental.

Assim, as principais conclusões são:

- a) Na análise do papel desenvolvido pela AIA como instrumento de gestão ambiental não se deve prender rigidamente à verificação do cumprimento, por parte dos em-

preendedores, das proposições estabelecidas pelos EIAs/RIMAs e PCAs, já que esses documentos ambientais são peças de um processo mais amplo no qual o órgão ambiental e a própria comunidade envolvida podem definir (exigir) novas ações (do empreendedor) sobre as questões de ordem ambiental. É comum, após análise dos documentos ambientais, serem definidas medidas condicionantes (medidas mitigadoras de impactos e alterações no monitoramento) para a concessão das licenças ambientais. Essas medidas, somadas àquelas definidas no EIA/RIMA e principalmente aquelas apresentadas no PCA (quando aprovados), é que são consideradas como ações ambientais que deverão ser implementadas. O próprio órgão de meio ambiente, por outro lado, dependendo da situação do meio ambiente nas áreas do empreendimento licenciado e de seu desempenho, poderá definir outras ações de controle ambiental que não tinham sido aprovadas previamente.

- b) Para ser eficaz, em termos de gestão e proteção ambiental, o EIA/RIMA, como procedimento da AIA, deveria ser considerado pelos proponentes de projetos como importante mecanismo de gestão ambiental da unidade a ser licenciada e não ser visto, segundo o verificado pela opinião dos empreendedores, como instrumento cuja principal função ainda é o licenciamento ambiental.
- c) A característica da previsão dos impactos ambientais dos projetos estudados, apresentadas nos EIAs/RIMAs, ser qualitativa e a ausência de um acompanhamento dos impactos com base científica impõe certa dificuldade na gestão ambiental do empreendimento e no interesse acadêmico/científico de se verificar, por meio de auditorias, a acurácia da previsão dos impactos ambientais.
- d) Da mesma forma, a predominância qualitativa da previsão dos impactos ambientais dos projetos apresentados no EIA/RIMA se caracteriza como a principal dificuldade na implementação das auditorias ligadas ao processo de AIA, no que se refere à avaliação da precisão da predição de impacto ambiental.
- e) A respeito da execução das medidas mitigadoras de impactos ambientais, verifica-se que as principais proposições apresentadas no EIAs/RIMAs e PCAs vêm sendo implementadas pelos empreendedores, sendo muitas delas comuns à maioria das minas. O resultado, em termos de proteção ambiental, dessas intervenções é depen-

dente do domínio técnico, porte e visão empresarial sobre as questões de ordem ambiental. O mesmo pode ser verificado quanto à condução dos planos de recuperação de áreas degradadas.

- f) Analisando a natureza dos programas de monitoramento e o suprimento de dados de sua execução, verifica-se que os mesmos geralmente apresentam não-conformidades quanto ao estabelecido no licenciamento ambiental, o que, somado ao igualmente inadequado levantamento dos dados de base de indicadores ambientais, na elaboração do EIA/RIMA, também impede que se faça uma confrontação das situações ambientais pré e pós-projeto. Assim, se os levantamentos de dados de base fossem executados de maneira adequada e se o monitoramento do projeto fosse conduzido com base nos impactos identificados, ambas as atividades poderiam melhor contribuir para a gestão ambiental do empreendimento.
- g) Importante problema verificado no processo de AIA, em termos de gestão ambiental, reside na forma como são implementados os planos de monitoramento, já que os mesmos geralmente não seguem fielmente o estabelecido pelos documentos ambientais aprovados e pelo próprio órgão ambiental. Os empreendedores cumprem as exigências do órgão ambiental encaminhando os resultados do monitoramento (porém nem sempre para todos os itens do programa aprovado). Entretanto quase sempre não apresentam comentários ou interpretações dos resultados obtidos. Por outro lado, mesmo sendo o monitoramento considerado pela própria FEAM como importante ferramenta no gerenciamento ambiental, torna-se necessária a sistematização dos dados do monitoramento repassados pelas empresas, para só assim ser possível a sua utilização para aquelas finalidades.
- h) A partir de uma análise qualitativa, verificou-se que a AIA, em questões de gestão ambiental, teve desempenho relativamente mais eficaz em alguns casos que em outros, não sendo em nenhum dos casos estudados considerada nulo. Assim, pode-se inferir que o EIA (procedimento da AIA), apesar de ser executado principalmente por exigência legal, como unanimemente apontado pelos entrevistados, vem se consolidando como instrumento de gestão ambiental, uma vez que serviu para amenizar danos ambientais dos empreendimentos e facilitou o acompanhamento do desempenho ambiental do empreendimento pelo órgão ambiental.

- i) Das empresas pesquisadas que se declararam interessadas em obter a certificação ambiental do empreendimento pela série ISO 14000 (duas empresas) nenhuma observou relação entre o processo de AIA e a implementação de sistemas de gestão ambiental. Assim, pouco valor é creditado à AIA quando há intenção de se buscar a certificação ambiental do empreendimento. Tais verificações contrariam os autores que sugerem um fortalecimento do processo de AIA quando existe interesse empresarial pela certificação ambiental.

Finalmente, é possível afirmar, com o desenvolvimento do presente trabalho, apesar das limitações e dificuldades encontradas, que se adquiriu um elenco de informações e conhecimentos, de certo modo conhecidos por aqueles que atuam no setor das consultoras, empresas e em agências ambientais, mas que será de utilidade para a discussão e o debate acadêmico e para a continuidade de pesquisas no campo da Avaliação de Impacto Ambiental. Os resultados aqui obtidos constituem-se como elementos que ajudam diminuir a carência de base científica nas análises sobre a eficácia do processo de AIA no Brasil e no desenvolvimento e implementação de mecanismos (do tipo auditorias) quando se tem o objetivo de verificar o papel da AIA como instrumento de gestão ambiental.

7 - RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho permite apresentar as seguintes recomendações:

- a) Por ser a análise dos impactos ambientais apresentada, no âmbito dos EIAs/RIMAs, conduzida de forma superficial e geralmente desprovida de interpretações conclusivas, sugere-se que tanto as consultoras como o próprio órgão ambiental se voltem para essa importante atividade da AIA, pois é por meio de impactos ambientais analisados de forma clara e objetiva que se possibilitará melhor gerenciamento ambiental do empreendimento.
- b) Com respeito aos dados de pré-monitoramento (análise dos dados de base), sugere-se que tais levantamentos abranjam obrigatoriamente um ciclo anual completo já que, com levantamentos sem essa cobertura, não se permite diagnosticar, anteriormente à instalação e operação de dado empreendimento, a perfeita caracterização dos recursos ambientais que estarão sob sua influência.
- c) Os EIAs/RIMAs deveriam apresentar explicitamente a eficácia das medidas mitigadoras de impacto ambiental propostas para os empreendimentos bem como os resultados ambientais esperados com a implantação de tais proposições. Dessa forma, a indicação de medidas mitigadoras de impactos formuladas de maneira genérica seria suprimida de tais estudos ambientais, tornando-os mais objetivos e sintéticos.
- d) Os dados do monitoramento ambiental conduzido pelas empresas licenciadas poderiam, depois de analisados pela FEAM, ser sistematizados e organizados por meio de arquivos eletrônicos e disponibilizados ao público interessado em geral para que este pudesse, se de seu interesse, acompanhar o desempenho ambiental das empresas fiscalizadas pelo órgão ambiental.
- e) Sugere-se que os resultados do automonitoramento (principalmente no caso de empreendimentos com significativa importância ambiental) também fossem analisados por instituições sem interesse direto no empreendimento, como, por exemplo, univer-

sidades, institutos de pesquisas ou outras agências designadas pelo Estado (mediante convênios) a fim de tornar o acompanhamento do desempenho ambiental do empreendimento mais transparente e respaldado pela sociedade.

- f) Mesmo tendo sido o Projeto de Lei Federal nº 3160/92, que trata das auditorias ambientais, arquivado, sugere-se que tais discussões devam ser retomadas já que as auditorias ambientais ou as análises pós-projetos são instrumentos úteis para se verificar a *posteriori* o cumprimento das determinações constantes das licenças ambientais e se os mecanismos de controle ambiental adotados estão sendo eficazes, tendo por isso o papel de auxiliar na análise da eficácia da AIA.
- g) Verificou-se, por meio da Resolução SEMAD nº 018, de 25.05.1998, que a Câmara de Atividades Minerárias do COPAM-MG não possui representante do setor acadêmico/científico. Assim, sugere-se que a composição daquela Câmara tenha a participação da Universidade, cujo representante deverá ter comprovada atuação no campo da Avaliação de Impacto Ambiental.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). **NBR 9896-** Glossário de poluição das águas. Rio de Janeiro.
- AGRA FILHO, S.S. (1991). *Os Estudos de Impactos Ambientais no Brasil - uma análise de sua efetividade*. Rio de Janeiro. 151p. Tese (Mestrado) - PPE/COPPE/UFRJ
- AGRA FILHO, S.S. (1993). Situação atual e perspectivas da avaliação de impacto ambiental no Brasil. In: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS, São Paulo, 1991. (L.E. SÁNCHEZ coord.). São Paulo, EPUSP. p.153-156.
- AMBIENTE HOJE (1999). Mineradores de topázio imperial provocam estragos. **AMDA**, Belo Horizonte, n.64, p.9, jun.
- AMBIO-GEOLOGIA E ENGENHARIA AMBIENTAL (1991). Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Cata Branca, Minerações Brasileiras Reunidas, Belo Horizonte, 387p.**
- AMBIO-GEOLOGIA E ENGENHARIA AMBIENTAL (1994). Estudo de Impacto Ambiental da Mina de Monjolo, Alcan Alumínio Poços de Caldas S/A, 194p.**
- ANDRADE, J.G. (1997). *Desenvolvimento Sustentável na Indústria de Mineração. A Terra em Revista*, n.3, p.47-52.
- ANDREOLI, C. (1994). Problemas e Perspectivas da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil. *Avaliação de Impactos*, v.1, n.1, p.15-24.
- ANDREOLI, C.V.; BONNET, B.R.P. FERNANDES, F; SOUZA, M.L.P. (1995). Efetividade da avaliação de impacto no Brasil na área de saneamento. *Sanare*, v.3, n.3, p.31-38.
- ANDREOLI, C.V. ; FERNANDES, F. (1996). Proposta preliminar para uma abordagem metodológica do processo de revisão dos Estudos de Impacto Ambiental no Brasil. *Avaliação de Impactos*, v.1, n 2, p.7-21.

- ARAÚJO, A.C. (1991). Mineração e Meio Ambiente; alguns tópicos relevantes. In: SIMPÓSIO MINERO-METALÚRGICO, 2., Belo Horizonte, 1991. *Anais*. Belo Horizonte, UFMG, p.1-15.
- BAILEY, J. ; HOBBS, V. (1990). A Proposed Framework and Database for EIA Auditing. *Journal of Environmental Management*, n.31, p.163-172.
- BAILEY, J.; HOBBS, V.; SAUNDERS, A. (1992). Environmental Auditing: Artificial Waterway Developments in Western Australia. *Journal of Environmental Management*, n.34, p.1-13.
- BARATA, M.M.L. (1995a). Auditoria Ambiental: um importante instrumento de preservação ambiental. In: ENCONTRO ANUAL DA IAIA, 4., Belo Horizonte, 1995. *Anais*. Belo Horizonte, IAIA Seção Brasileira da Associação Internacional de Avaliação de Impactos. p.408-419.
- BARATA, M.M.L. (1995b). *Auditoria Ambiental no Brasil - uma nova ferramenta de gestão empresarial*. Rio de Janeiro.122p. Tese (Mestrado) - PPE/COPPE/UFRJ.
- BARBIERI, J.C. (1995a). O Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 3., São Paulo, FEA/USP/FGV, p.91-101.
- BARBIERI, J.C. (1995b). *Avaliação de Impacto Ambiental na Legislação Brasileira*. *Revista de Administração de Empresas*, v.35, n.2, p.78-85.
- BARBOSA, A.L.M. (1983). *Contribuições Recentes à Geologia do Quadrilátero Ferrífero*. Núcleo de Minas Gerais da Sociedade Brasileira de Geologia. Escola de Minas de Ouro Preto, 1968, 44p, (3ª Reimpressão).
- BARBOSA, G.V. ; RODRIGUES, D.M.S. (1967). *Quadrilátero Ferrífero*. Belo Horizonte, UFMG, 130 p.
- BARROS, F.P. ; MONTICELLI, J.J. (1998). Aspectos Legais. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. *Geologia de Engenharia*. São Paulo, CNPq/FAPESP. Cap.33, p.509-515.
- BARTH, R.C. (1989). *Avaliação da recuperação das áreas mineradas no Brasil*. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais, 41p. (Boletim Técnico, n.1)
- BISSET, R. (1980). Methods for environmental impact analysis recent trends and future prospects. *Journal of Environmental Management*, v.11, p.27-43.

- BISSET, R. (1985). Post-development audits to investigate the accuracy of environmental impact predictions. *Zeits für umweltpolitik*, v.4, n.84, p.463-84.
- BISSET, R. ; TOMLINSON, P. (1988). Monitoring and auditing of impacts. In: WATHERN, P., ed. *Environmental Impacts Assessment-theory and practice*. London, Routh Ledge, p.117-128.
- BITAR, O.Y. (1995). Aspectos Geológicos en la Recuperacion de Areas Degradadas. In.: REPETTO, F.L. ; KAREZ, C.S. (eds.). *Aspestos Geológicos de Protección Ambiental*. Montevideu, UNESCO/UNICAMP/PNUMA, v. 1, p.71-77.
- BITAR, O.Y. (1997). Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo. 161p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica/USP.**
- BITAR, O.Y.; ORTEGA, R.D. (1998). Gestão Ambiental. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. *Geologia de Engenharia*. São Paulo, CNPQ/FAPESP. Cap. 32, p.499-508.
- BOJÓRQUEZ-TÁPIA, L. ; GARCÍA, O. (1998). An Approach for Evaluating EIAs - Deficiencies of EIA in Mexico. *Environmental Impact Assessment Review*, n.18, p. 217-240.
- BOLEA, M.T.E. (1989). *Evaluación del Impacto Ambiental*. 2.ed. Madrid, Fundación MAPFRE, 609p.
- BOSCARDIN, C.R. ; QUEIROZ, S.M.P. (1995). Análise da eficácia da participação pública no processo de avaliação do impacto ambiental no Paraná. In: ENCONTRO ANUAL DA IAIA, 4., Belo Horizonte, 1995. *Anais*. Belo Horizonte, IAIA Seção Brasileira da Associação Internacional de Avaliação de Impactos, p.419-428.
- BRAILE, V.V. (1992). Auditoria Ambiental-um instrumento de gerenciamento e de fiscalização/controle. *Revista FEEMA*, n.7, p.21-25.
- BRANDI, I.V. (1994). Estudo da Efetividade dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) de Atividades de Exploração de Minério de Ferro na Região do Quadrilátero Ferrífero. São Carlos. 114p. Dissertação (Mestrado) - EESC/USP.**
- BRANDT (1994). *Estudo de Impacto Ambiental, Mineração Serra da Fortaleza-Serra da Fortaleza (MG)*. BRANDT Meio Ambiente, vols. I, II e III. Belo Horizonte, 244p.
- BRASIL, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, **IBAMA. (1994). Instrumentos de Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado - métodos de avaliação de impacto ambiental**, Brasília, IBAMA, 142p.

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA (1995a). *Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas*. Brasília, IBAMA, 132p.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. (1995b). *Conhecimento Científico para a Gestão Ambiental-Amazônia Legal, Cerrado e Pantanal*. Tomo I. Legislação e Meio Antrópico. Brasília, IBAMA, 317p.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis, IBAMA (1995c). *Gerenciamento de Bacia Hidrográfica-Aspectos Conceituais e Metodológicos*. Brasília, IBAMA, p 125-165.(anexo1).
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, *Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Meio Ambiente (1995d). Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental*. Brasília, M.M.A. 108p.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. PNUD (1997). *Diretrizes ambientais para o setor mineral*. Brasília, M.M.A. 56p. il.
- BRASIL, Leis, etc. (1981). Lei n. 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente-Secretaria Especial do Meio Ambiente, Brasília,1986.
- BRASIL, Leis, etc. (1986). Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA 001/86, de 23 de janeiro de 1986.
- BRASIL, Leis, etc. (1990). Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA 09/ 90 , de 6 de dezembro de 1990.
- BRASIL, Leis, etc. (1990). Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA 10/90, de 6 de dezembro de 1990.
- BRASIL, Leis, etc. (1995). Câmara dos Deputados. Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias. Substitutivo ao Projeto de Lei Nº 3160, de 1992. Brasília.
- BRASIL, Leis, etc. (1997). Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA 237/97, de 22 de dezembro de 1997.

- BRASIL, Leis, etc. (1998). Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais.
- BRUSCHI, D.M.; RIBEIRO, M.A.; PEIXOTO, M.C.D.; SANTOS, R.C.S. e FRANCO, R.M. (1998). *Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios: município e meio ambiente*. 2 ed. Belo Horizonte, FEAM, v.1.132p.
- BUCKLEY, R. (1991a). Auditing the precision and accuracy of environmental impact predictions in Austrália. *Environmental Monitoring and Assessment*, n.18., p.1-23.
- BUCKLEY, R. (1991b). *Perspectives in Environmental Management*. Berlin, Springer-Verlag. 276p. (Chapter7; p.122-166).
- BURSZTYN, M. A. A. (1994). *Gestão Ambiental-instrumentos e práticas*. Brasília, IBAMA. 175p.
- CASSIANO, A.M. (1996). *A inserção da gestão ambiental na empresa de mineração: o estudo de caso da Rio Paracatu Mineração S.A.- MG*. Campinas. 190p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências/UNICAMP.
- CAVALCANTI, R.N. (1996). *A Mineração e o Desenvolvimento Sustentável: casos da Companhia Vale do Rio Doce*. São Paulo. 432p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica/USP.
- CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1994). *Estudo de Impacto Ambiental, Projeto Ouro, Companhia Vale do Rio Doce*. Caeté. 411p.
- CANTER, L.W. (1977). *Environmental Impact Assessment*. New York, McGraw Hill. 331p.
- CANTER, L.W. (1984). *Auditoria de Predicciones de Impactos*. Centro Panamericano de Ecologia Humana y Salud. Organizacion Panamericana de la Salud. Organizacion Mundial de la Salud. 14 p. (resumen).
- CANTER, L.W. (1985). Impact Prediction Auditing. *The Environmental Professional*, v. 7 p.255-264.
- CANTER, L.R. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. 2.ed. Madrid, McGraw-Hill/Interamericana. 841p.
- CANTER, L.W. ; FAIRCHILD, D.M. (1986). *Post-EIS Environmental Monitoring. Impact Assessment Bulletin*. v. 4., p.265-285.
- CERUCCI, M. (1998). *Análise da Eficácia do Estudo Prévio de Impacto Ambiental Quanto a Aplicação de Metodologias para a Localização de Empreendimentos*. São Carlos. 127p. Dissertação (Mestrado) - EESC/USP.

- CLÁUDIO, C.B. (1996). Metodologia de AIA Adequada aos Projetos Lineares. *Avaliação de Impactos*. v.1, n.2, p.23-34.
- CLÁUDIO, C.B.R. (1987). Implicações da Avaliação de Impacto Ambiental. *Ambiente*. São Paulo, v.1, n.3, p.159-162.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1988). *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 430p.
- CONTRERAS, J.L.S. (1992). Metodos de Evaluacion de Impactos Ambientales. In : *Evaluacion y Correccion de Impactos Ambientales*. Madrid, ITGE/TEM, p.1-56.
- DAM-PROJETOS DE ENGENHARIA (1996). Estudo de Impacto Ambiental do Projeto** Fazendão, Companhia Vale do Rio Doce, Santa Bárbara. 115p.
- DIAS, E.G.C.S. (1996). O Projeto Mineiro e os Estudos Ambientais. Saneamento** Ambiental. n. 41, p. 32-39.
- DNPM-DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (1998), Serviço de Geologia e Produção Mineral. Belo Horizonte, Mensagem n.59/98, 29 de setembro de 1998.
- DORR II, J.V.N. (1959). Esboço Geológico do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais,** Brasil. Ministério da Agricultura/DNPM. Publicação Especial 1.
- DONAIRE, D. (1992). Interiorização da variável ecológica na organização das empresas** industriais. São Paulo. 209p. Tese (Livre Docência) - FEA/USP.
- ENGENAP (1993). Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental e** Plano de Controle Ambiental, Excomil - Exportação e Comércio de Minérios Ltda., Itabirito, 78p. + mapas
- ESPINOSA, H.R.M. (1996). Diretrizes para uma Política Ambiental Sustentabilista. *Avaliação de Impactos*. v.1, n. 2, p.79-87.
- EPA-ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1995a). Environmental Impact** Assessment. Australian Federal Environment Department. 28p. Best practice Environmental Management in Mining (serie).
- EPA-ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1995b). *Environmental Monitoring*. Australian Federal Environment Department. 55p. Best practice Environmental Management in Mining (serie).
- FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (1997). Termo de referência

para elaboração do Plano de Controle Ambiental-PCA (versão 2, jul. de 1997).

FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (1998a). *Licenciamento ambiental*. <http://www.feam.br/frame.htm> (19 nov.).

FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (1998b). Portaria n.24, de 20 de outubro de 1998. Dispõe sobre a coordenação seccional das atividades da Fundação Estadual do Meio Ambiente, como órgão de apoio ao Conselho de Política Ambiental, delega competências e dá outras providências.

FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE [s.d.]. ***Licenciamento Ambiental***. Belo Horizonte. /folder/

FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (1999). *Nova estratégia de Relacionamento empreendedor-FEAM*. Belo Horizonte, FEAM. 15p.+ anexos (Manual de Orientação FEAM-MN-PRE-01/99).

FEAM ; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1998). ***A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política***. Belo Horizonte, FEAM/SEMAD/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. 327p.

FERREIRA, R.A.R. (1999). *Uma Avaliação da Certificação Ambiental pela Norma NBR ISO 14001 e a Garantia da Qualidade Ambiental*. São Carlos.148p. Dissertação (Mestrado)- EESC/USP.

FERRER, J.T.V. (1997). Audiências Públicas no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO ANUAL DA IAIA, 4., São Paulo,1997. ***Resumos Expandidos***. São Paulo, Seção brasileira da IAIA (sem paginação).

FOLHA DE SÃO PAULO (2000). ***Danos da Água***. São Paulo, 7 dez., Editoriais. p. A2.

FORNASARI FILHO, N. (1998). Alterações nos Processos do Meio Físico por Mineração: estudos de caso de instrumentos de gerenciamento ambiental. In : VEIGA, J.E. (org.). ***Ciência Ambiental-primeiros mestrados***. São Paulo, Annablume/FAPESP, p.127-151.

FONSECA, I.A.Z. (1995). ***Uma Revisão dos EIA/RIMA sobre Manguezais***. São Paulo. 66p Dissertação (Mestrado) - PROCAM/USP.

FONSECA, I.A.Z. (1998). Uma Revisão dos EIA/ RIMA sobre Manguezais. In: VEIGA, J.E. (org.). ***Ciência Ambiental-primeiros mestrados***. São Paulo, Annablume/FAPESP, p. 189-207.

FÓRUM AMBIENTE (1996). *Estudos de Impacto Ambiental-Excessiva Indulgência Ambiental*. Lisboa. p.49-57, mar.

- FREIRE, W. (1998). *Direito Ambiental Brasileiro*. Rio de Janeiro, Aide Editora. 265p.
- GILPIN, A. (1996). *Environmental Impact Assessment (EIA): cutting edge for the twenty-first century*. New York, Cambridge University Press. 182p.
- GOUVÊA, Y.M.G. (1998). A Interpretação do artigo 2º da Resolução CONAMA 1/86. In: *Avaliação de Impacto Ambiental*. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente. p.11-23. (Documentos Ambientais).
- GRIFFITH, J.J.; DIAS, L.E. ; JUCKSCH, I. (1996). Recuperação de áreas degradadas usando vegetação nativa. *Saneamento Ambiental*. n. 37, p.28-37.
- HARDT, L.P.A. ; LOPES, J.A.V. (1990). Interpretação e Síntese de Resultados em Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO, Curitiba, 1, 1989. *Anais*. Curitiba, FUPEF/UFPr, p.162-165.
- INSTITUTO BRASIL PNUMA (1999). Informativo do Comitê Brasileiro, n.47, p.7 (abr/ mai de 1999).
- IBRAM-INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (1987). *Mineração & Meio Ambiente: impactos previsíveis e formas de controle*. 2.ed. Belo Horizonte, IBRAM. 59p.
- IBRAM-INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (1992). *Mineração & Meio Ambiente*. Brasília, IBRAM. 111p.
- IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1992). *Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia*. São Paulo, IPT. 165p. Boletim 61.
- IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1996). *Auditoria Ambiental: uma proposta para empreendimentos mineiros*. São Paulo, IPT/SAMA. 118p. Boletim Técnico 69.
- ITGE-INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1989). *Manual de Restauracion de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientais en Minería*. Madrid, ITGE. 332p.
- JESUÉ, G. (1997). *Empreendimentos Hidrelétricos do Estado de Minas Gerais - Estudos de Viabilidade Ambiental-Avaliação dos Procedimentos Metodológicos e dos Resultados Obtidos nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e nos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA): proposição de diretrizes básicas para a elaboração do EIA e do RIMA para o setor elétrico*. Belo Horizonte. 569p. Dissertação (Mestrado)-Escola de Engenharia/DESA/UFMG.

- KACONGE, J. O. (1994). Monitoring of Environmental Impact Assessment in Africa. *Environmental Impact Assessment Review*. v. 14, p.295-304.
- LA ROVERE, E.L. (1992a). *Instrumento de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado-demandas propostas*. Brasília, IBAMA. 90p. Documento Final.
- LA ROVERE, E.L. (1992b). A sociedade tecnológica, a democracia e o planejamento. In: Mirian Goldenberg (coord.). *Ecologia, ciência e política*. Rio de Janeiro, REVAN. p.77-104.
- LA ROVERE, E.L. (1993). *Os Problemas da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil*. Brasília, INESC. 8p. dez./1993.
- LA ROVERE, E.L.; BARATA, M.M.L. (1996). A Aplicação da Auditoria Ambiental nas Empresas do Brasil. *Avaliação de Impactos*. v.1, n.2, p.47-54.
- LEÃO, S.F. (1991). Os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente e o Controle Ambiental na Mineração. In: SEMINÁRIO BRASIL-CANADÁ DE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE, Brasília, 1991. *Anais*. Brasília, DNPM, p.37-42.
- LEIS, H.R. (1997). Um modelo político-comunicativo para superar o impasse do atual modelo político-técnico de negociação ambiental no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (org.). *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. São Paulo, Cortez Editora/Fundação Joaquim Nabuco. p.232-247.
- LEITE, C.A.G.; FORNASARI FILHO, N. ; BITAR, O.Y. (1990). Estudos de Impacto Ambiental-algumas reflexões sobre metodologia para o caso da mineração. In: BITAR, O. Y. (coord.). *O Meio Físico em Estudos de Impacto Ambiental*. São Paulo, IPT. p.4-8. (Boletim 56).
- LIMA, A.L.B.R.; TEIXEIRA, H.R.; SÁNCHEZ, L.E. (1995). *A Efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso*. São Paulo, S.M.A. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, 88p.
- LOCZY, L. ; LADEIRA, E.A. (1981). *Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica*. São Paulo, Ed. Edgard Blücher/CNPq. 528p.
- LUZ, A.B. ; DAMASCENO, E.C. (1996). *Desativação de Minas*. Rio de Janeiro, MCT/CNPq/CETEM.18p. (Série Tecnologia Ambiental)
- MACHADO, P.A.L. (1993). Avaliação de Impacto Ambiental e Direito Ambiental no Brasil. In: SIMPÓSIO AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL-SITUAÇÃO ATUAL E

- PERSPECTIVAS. São Paulo, 1991. L. E. SÁNCHEZ (coord.). São Paulo, EPUSP, 1993. p. 49-57.
- MACHADO, P.A.L. (1994). *Estudos de Direito Ambiental*. São Paulo, Malheiros Editores. 166p.
- MACHADO, P.A.L. (2000). Auditoria Ambiental-instrumento para o desenvolvimento sustentável. In: CASTELLANO, E.G.; CHAUDHRY, F.H.(eds.) *Desenvolvimento Sustentado: problemas e estratégias*. São Carlos, EESC-USP. p.261-273.
- MAGALHÃES, M.L.F. (1995). Base Legal e Aspectos Institucionais dos Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental - Avaliação de Impacto Ambiental, gerenciamento de *Bacia Hidrográfica e Zoneamento Ambiental*. In: *Conhecimento Científico para Gestão Ambiental - Amazônia, Cerrado e Pantanal*. Brasília, IBAMA, Parte 1. p.19-40.
- MAGLIO, I.C. (1988). Acertos e desacertos do RIMA. *Ambiente*. v.2, n.2, p.107-110.
- MAGRINI, A. (1990). *Avaliação de Impactos Ambientais*. In: MARGULIS, S. ed. *Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro, IPEA. Brasília, IPEA/PNUD, p. 85-108.
- MAGRINI, A. (1992). *Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental: o caso das usinas hidrelétricas*. Rio de Janeiro. 136p. Tese (Doutorado) - COPPEAD/UFRJ.
- MALHEIROS, T.M.M. (1995). *Análise da Efetividade da Avaliação de Impactos Ambientais como Instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente: sua aplicação em nível federal*. Rio de Janeiro. 250p. Tese (Mestrado) - PPE/COPPE/UFRJ.
- MARQUES, M. (1993). *A importância da mineração para a economia do Brasil*. *Brasil Mineral*. p.7-13, set. (edição especial).
- MASCARENHAS, G. R. (1992). Controle de poluição na mineração. *Brasil Mineral*. n.98, p.20-25 (abr/mai).
- MAZZINI, A.L.D.A. (1994). Programa de Acompanhamento e Monitorização dos Impactos Ambientais. In: CURSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1., Lavras, ESAL/DCF, p.83-85.
- MILANO, M. S. (1990). Avaliação e Relatório de Impacto Ambiental: considerações e abordagem crítica. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1., 1989, Curitiba, 1989. *Anais*. Curitiba, FUPEF/UFPr, p.1-6.

- MILARÉ, E. (1994). Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Brasil. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C. ; Ab'SABER, A.N. (orgs.) **Previsão de Impactos. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p.51-83.
- MINAS GERAIS (ESTADO) Leis, etc. (1980). Decreto n. 39424, de 5 de fevereiro de 1998. Altera e consolida o decreto n. 21228, de 10 de março de 1981, que regulamenta a Lei 7772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. **Minas Gerais.** Belo Horizonte, 6 de fevereiro de 1998.
- MINAS GERAIS (ESTADO) Leis, etc. (1990a). Conselho de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM n.1, de 22 de março de 1990. Estabelece os critérios e valores para indenização dos custos de análise de pedidos de licenciamento ambiental, e dá outras providências. **Minas Gerais.** Belo Horizonte, 4 de abril de 1990.
- MINAS GERAIS (ESTADO) Leis, etc. (1990b). Conselho de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM n.3, de 20 de dezembro de 1990. Estabelece normas **para o licenciamento ambiental das atividades de extração mineral da classe II.** Minas Gerais. Belo Horizonte, 7 de fevereiro de 1991.
- MINAS GERAIS (ESTADO) Leis, etc. (1990c). Conselho de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM n.4, de 20 de dezembro de 1990. Estabelece normas para o licenciamento ambiental das atividades de extração mineral classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX. **Minas Gerais.** Belo Horizonte, 7 de fevereiro de 1991.
- MINAS GERAIS (ESTADO). Leis, etc. (1991). Conselho de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM n.3 , de 2 de novembro de 1991. **Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2 de novembro de 1991.
- MINAS GERAIS (ESTADO). Leis, etc. (1998). Decreto n.39490 de 13 de março de 1998. Regulamenta a Lei n. 12585, de 17 de julho de 1997, que dispõe sobre a reorganização **do Conselho Estadual de Política Ambiental-COPAM, e dá outras providências.** Minas Gerais, 13 de março de 1998.
- MINAS GERAIS (ESTADO). Leis, etc. (1998). Resolução SEMAD n.18, de 21 de maio de 1998, **Minas Gerais.** Belo Horizonte, 22 de maio de 1998.
- MINÉRIOS e MINERALES (1999). **A mineração já não é mais a mesma.** p.45, maio.
- MONOSOWSKI, E. (1993). Avaliação de Impacto Ambiental na Perspectiva do

- Desenvolvimento Sustentável. In: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS. São Paulo, 1991. L.E. SÁNCHEZ (coord.) São Paulo, 1993. EPUSP. p.3-10.
- MONOSOWSKI, E. (1994). O Sertão Vai Virar Mar... Avaliação e Gestão Ambiental na Barragem de Tucuruí, Amazônia. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C. ; Ab'SABER, A.N. (orgs.) *Previsão de Impactos. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. p.123-141.
- MOREIRA, I.V.D. (1985). *Avaliação de Impacto Ambiental - AIA*. Rio de Janeiro, FEEMA, 34p. (fotocópia).
- MOREIRA, I.V.D. (1989). Avaliação de Impacto Ambiental-instrumento de gestão. *Cadernos FUNDAP*. São Paulo, n.16, p.54-63. junho de 1989.
- MOREIRA, I.V.D. (1990). *Vocabulário Básico de Meio Ambiente*. Rio de Janeiro, FEEMA, 243 p.
- MOREIRA, I.V.D. (1992a). A Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil: antecedentes, situação atual e perspectivas futuras. In: *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. Curitiba, SUREHMA/GTZ, 0331, p.1-8 (versão preliminar).
- MOREIRA, I.V.D. (1992b). Origem e síntese dos principais métodos de Avaliação de Impacto Ambiental. In: *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. Curitiba, SUREHMA/GTZ, 9100, p.1-49 (versão preliminar).
- MOREIRA, I.V.D. ; ROHDE, G.M. (1992). Origens e Experiências de Avaliação de *Impactos Ambientais em países selecionados*. In: *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. Curitiba, SUREHMA/GTZ, 0320, p.1-15 (versão preliminar).
- MUNN, R.E. (1975). *Environmental Impact Assessment: principles and procedures*. John Wiley & Sons. 173p.
- MUNRO, A.D.; BRYANT, T.J. ; MATTE-BAKER, A. (1986). *Learning from experience: a state-of-the art review and evaluation of environmental impact assessment audits*. Hill, Canadian Environmental Assessment Research Council. 48p.
- NASCIMENTO BRITO, E.J.G. (1995). Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): erros e acertos. In: TAUKE TORNISIELLO, S. et al. (org.) *Análise Ambiental: estratégia e ações*. São Paulo, T.A. Queiroz , p.255-260.
- NASCIMENTO BRITO, E. (1996). Avaliação Ambiental Estratégica: discussão conceitual

- e metodológica. *Avaliação de Impactos*. v.1, n.2, p.69-78.
- OLIVEIRA, A.I.A. (1999). *O Licenciamento Ambiental*. São Paulo, Iglu Editora. 262p.
- OLIVEIRA, D.M.F. ; RIBEIRO Jr., E.S. (2000). Técnicas gerais aplicadas à recuperação de áreas degradadas pela atividade de mineração. *Ação Ambiental*. Viçosa, n.10, p.16-18.
- ORTOLANO, L. ; SHEPHERD, A. (1995). Environmental Impact Assessment: challenges and oppotunities. *Environmental Impact Assessment*, v.13, p.2-30.
- PARDO, M. (1997). Environmental Impact Assessment: myth or reality? Lessons from Spain. *Environmental Impact Assessment Review*, n.17, p.123-142.
- PARIZOTTO, J.A. (1995). Gerenciamento Ambiental: estudo de caso de cinco empresas de mineração no Brasil.** Rio de Janeiro, CNPq/CETEM. 131p.
- PERAZZA, M.C. (1997). Qualidade ambiental nas operações do Banco Inter-Americano de Desenvolvimento. In: Encontro da IAIA, 6., São Paulo, 22 a 24 de outubro de 1997. 7 p.(fotocópia).
- PESSOA, M.C.P.Y.; LUCHIARI Jr.; A.; FERNANDES, E.N. ; LIMA, M.A. (1997). *Principais modelos e simuladores utilizados para análise de impactos ambientais das atividades agrícolas.* Jaguariúna, EMBRAPA-CNPMA. 83p. (documentos 8).
- PIMENTEL, G. ; PIRES, S.H. (1992) Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental: aplicações e seus limites. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro. v.26, n.1, p.56-68.
- PINTO, A.C.P. (1994). *Environmental Auditing-guidelines for opencast coal mining.* Norwich (UK). 79p. Thesis (Master of Science) - University of East Anglia.
- PINTO, A.C.P. (1995). Auditoria Ambiental y Proteccion del Medio Ambiente. In: REPETTO, F.L ; KAREZ, C.S. eds. *Aspectos Geológicos de Proteccion Ambiental*. Vol. II. Montevideo, UNESCO/UNICAMP/PNUMA, p.67-68.
- PINTO, C.M.B. (1997). A Utilização da “Análise Estrutural de Sistemas” como Metodologia para Definição de Variáveis Indicadoras de Impacto na Avaliação Ambiental.** Belo Horizonte.165p. Dissertação (mestrado) - UFMG/Escola de Engenharia.
- PNUMA-PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (1996). *Propuesta de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para los Países de América Latina Y el Caribe.* Série de Documentos sobre Derecho Ambiental. México D.F., PNUMA. n.4, p.1-33.
- PRADO FILHO, J.F. (1989). Aspectos ecológicos na mineração e medidas de controle ambiental. *Mineração Metalurgia*, Rio de Janeiro, v.52, n.503, p.61-70.

- PRADO FILHO, J.F. (1998). A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de projetos e empreendimentos minero-metalúrgicos junto ao órgão licenciador ambiental em Minas Gerais. *Avaliação de Impactos*. Rio de Janeiro. v. IV, n.1, p.39-50. (boletim 98).
- QUARESMA, L.F. (1995). Minas Gerais: liderança na produção e exportação de minerais. *Brasil Mineral*. n.128, p16-20, mar.
- REPETTO, F.L. ; KAREZ, C.S. eds. (1995). *Aspectos Geológicos de Proteccion Ambiental*. Montevideo, UNESCO/UNICAMP/PNUMA. v.1. 245p
- REVISTA DA FEAM (1998). *Licenciamento Ambiental*. Belo Horizonte, FEAM/Assessoria de Planejamento e Coordenação, p.17-18. dez/1998.
- RIBEIRO, J.C.J. (1995). Avaliação Crítica de 09 anos de AIA em Minas Gerais. In: ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT-IAIA., 4., Belo Horizonte, IAIA, p.473-485. (mesa redonda).
- RICCOMINI, C. (1982). Geologia Regional do Quadrilátero Ferrífero (MG, Brasil). Uma tentativa de síntese e novas idéias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., Salvador, Bahia, 1982. *Anais*. Salvador, v.1, p.199-211.
- RODRIGUES, G. S. (1998). *Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico agropecuário: fundamentos, princípios e introdução à metodologia*. Jaguariúna, EMBRAPA-CNPMA. 66p. (documentos 14).
- ROHDE, G.M. (s.d.). *Estudo de Impacto Ambiental e a situação brasileira*. Revista CIPA. p.18-28.
- ROHDE, G.M. (1988). *Estudos de Impacto Ambiental*. Porto Alegre, CIENTEC. 42p. Boletim Técnico.
- ROHDE, G.M. (1990). Estudo de Impacto Ambiental no Brasil: instrumento de planejamento. *Revista Escola de Minas*. Ouro Preto. v.43, n.3, p.18-22.
- RONZA, C. (1997). *Piraju Hidroelectric Plant: a real case of environmental assessment effectiveness, Brasil*. http://www.environment.gov.au/potfolio/epg/eianet/case_studies/cs_79html (30/11/1999).
- RONZA, C. (1998). *A Política de Meio Ambiente e as Contradições do Estado*-A Avaliação de Impacto Ambiental em São Paulo. Campinas. 108p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências/UNICAMP.
- ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H.; BALLING, S.S.; ...; PRICE, D.G. (1981). Recent Trends

- in Environmental Impact Assessment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. v.5, n.38, p.591-642.
- SADLER, B. (1994).** *Desenvolvimento Sustentável: uma estrutura de análise. Avaliação de Impactos*. v.1, n.1, p.25-40. (trad. de Iara Verocai Dias Moreira).
- SADLER, B. (1996).** *International study of the effectiveness of environmental Assessment*. Canadian Environmental Assessment Agency/IAIA. 248p. (final report)
- SALVADOR, N.N.B. (1990).** *Avaliação de Impactos sobre a Qualidade dos Recursos Hídricos*. São Carlos. 370p. Tese (Doutorado) - EESC/USP.
- SALGADO, F.G.A. (1997).** *Estudo de Impacto Ambiental-uma avaliação crítica*. São Paulo. Tese (mestrado) - PROCAM/USP. (Capítulo 4, p.1-17).
- SÁNCHEZ, L.E. (1987).** *Avaliação de Impacto Ambiental na Mineração. Brasil Mineral*. São Paulo, n. 48, p.116-121.
- SÁNCHEZ, L.E. (1990a).** Avaliação de Impacto Ambiental na Mineração: interações entre o projeto técnico e os estudos ambientais. In: SIMPÓSIO EPUSP SOBRE CONTROLE AMBIENTAL E SEGURANÇA EM MINERAÇÃO. São Paulo, 1989. *Anais*. São Paulo, EPUSP. p.23-37.
- SÁNCHEZ, L.E. (1990b).** Considerações preliminares sobre a aplicação da avaliação de impacto ambiental e atividades de mineração no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO MINERARIO ITÁLICO-BRASILIANO; CONGRESSO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE MINAS, 1, Cagliari, p.463-483.
- SÁNCHEZ, L.E. (1991).** Diagnóstico e Auditoria Ambiental: subsídios para o planejamento e o gerenciamento ambiental. In: SEMINÁRIO BRASIL-CANADÁ DE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE, Brasília, 1991. *Anais*. Brasília, DNPM. p.231-239.
- SÁNCHEZ, L.E. (1992a).** A Avaliação de Impacto Ambiental. *Jornal da USP*. São Paulo, 09 a 15 mar. p. 2.
- SÁNCHEZ, L.E. (1992).** O Dilema dos RIMAs. *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro, Caderno Ecologia, 27abr. p.2.
- SÁNCHEZ, L.E. (1993).** Os Papéis da Avaliação de Impacto Ambiental. In: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS. São Paulo, 1991. L.E. SÁNCHEZ (coord.) São Paulo, EPUSP, 1993. p.15-33.
- SÁNCHEZ, L.E. (1994).** *Gerenciamento Ambiental e a Indústria de Mineração. Revista de Administração*. São Paulo, v.29, n.1, p.67-75, jan/mar.

- SÁNCHEZ, L.E. (1995). O Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, seus Papéis e Funções. In: LIMA, A.L.B.R.; TEIXEIRA, H.R. ; SÁNCHEZ, L.E. (orgs.) *A Efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 1995. p.13-19.
- SÁNCHEZ, L.E. (1998a) *As etapas iniciais do processo de Avaliação de Impacto Ambiental*. In: Avaliação de Impacto Ambiental. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente. p. 35-55. (Documentos Ambientais).
- SÁNCHEZ, L.E. (1998b) Conceitos de impacto e avaliação de impacto ambiental: definições diversas segundo diferentes grupos profissionais. In: ENCONTRO ANUAL DA IAIA, 7., Rio de Janeiro, IAIA, 1998. 16p. (documento avulso).
- SÁNCHEZ, L.E. (2000a). *Evaluacion de Impacto Ambiental*. Clases dictadas em el II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Campinas, UNESCO/ UNICAMP, p. 45-84. (borrador para uso em el curso).
- SÁNCHEZ, L.E. (2000b). *Auditorias Ambientales*. Clases dictadas em el II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Campinas, UNESCO/UNICAMP, p. 97-110. (borrador para uso em el curso).
- SÃO PAULO (1997). *Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações internacionais em matéria de meio ambiente*. São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, 2. ed., v.1, 35p.
- SÃO PAULO (1998). Secretaria do Meio Ambiente. *ISO 14000, Sistema de Gestão Ambiental*. São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, v. XIV. 70p.
- SENGUPTA, M. (1993). *Environmental impacts of mining: monitoring, restoration, and control*. Boca Raton, Lewis Publishers. 494 p.
- SILVA, E. (1994). *Avaliação Qualitativa de Impactos Ambientais do Reflorestamento no Brasil*. Viçosa. 309p. Tese (Doutorado) - UFV.
- SILVA, H.V.O. (1996). *Auditoria de Estudo de Impacto Ambiental*. Rio de Janeiro. 250p. Tese (Mestrado) - PPE/COPPE/UFRJ.
- SINGER, E.M. (1985). Metodologia para avaliação de impactos ambientais na mineração. In: MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, ABGE, 1985, p.10-20. (Encontro Técnico).
- SOBRAL, M. ; CHARLES, H.L. (1994). Relatório de Impacto Ambiental: procedimentos e processo de decisão. In: MÜLLER- PLANTENBERG, C. ; Ab'SABER, A.N. (orgs.) *Previsão de Impactos. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul*.

- Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.* São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p.85-101.
- SOLLERO, V.T. (1992).** *Condicionantes Ambientais para o Planejamento Hidrelétrico em Minas Gerais: uma abordagem metodológica regional utilizando o método Delphi.* Belo Horizonte. 213p. Tese (Mestrado) - IGC/UFMG.
- SOUZA, M.P. (2000). *Instrumentos de Gestão Ambiental: fundamentos e prática.* São Carlos, Editora Riani Costa. 112p.
- SOUZA, M.R.M. (1997).** *Conflito e Consenso na Implementação da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA): o setor de mineração de Estado de Minas Gerais.* Viçosa. 149p. Tese (Magister Scientiae) - DER/UFV.
- TABOADA, A.G. (1995). *Avaliação Crítica de 09 anos de AIA em Minas Gerais* In: ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT-IAIA. 4., Belo Horizonte: IAIA, p.473-485. (mesa redonda).
- TOMMASI, L. R. (1994). *Estudo de Impacto Ambiental*, São Paulo, CETESB. 335p.
- Van ACKER, F.T. (1998). Os Estudos de Impacto Ambiental: da Resolução 1/86 a Resolução 237/97 do CONAMA. In: *Avaliação de Impacto Ambiental*. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente. p.25-29 (Documentos Ambientais)
- VELOSO, M.E.L. (1997) A efetividade do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de Minas Gerais . In: ENCONTRO ANUAL DA IAIA, 6., São Paulo, 1997. *Resumos Expandidos*. São Paulo, Seção Brasileira da IAIA (sem paginação).
- VILLANOVA, F. (1996). *Vértice* - Informativo do CREA-MG, n. 56, p.6, fev.
- WATHERN, P. (1988).** *An Introductory guide to EIA. In: WATHERN, P. ed. Environmental Impacts Assessment- theory and practice.* London, Routh Ledge, p.1-30.
- WESTMAN, W.E. (1985). *Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning.* New York, John Wiley & Sons. 532p.
- WIDMER, W.M. (1997).** *O sistema de gestão ambiental (NBR ISO 14001) e sua integração com o sistema da qualidade (NBR ISO 9002).* Florianópolis. 95p. Dissertação (Mestrado) - UFSC.
- WILSON, L. (1998). A Practical Methods for Environmental Impact Assessment Audits. *Environmental Impact Assessment Review*. New York, v.18, p.59-71.

8.1 - RELATÓRIOS TÉCNICOS REFERENTES AOS CASOS ESTUDADOS

AMBIENTE Projetos e Execução (1995). *Plano de Controle Ambiental, Empreendimento* de Lavra de Bauxita, Monjolo, Distrito de Padre Viegas. Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A. Mariana, MG.

AMBIO-GEOLOGIA E ENGENHARIA AMBIENTAL (1991). *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Cata Branca, Minerações Brasileiras Reunidas*, Belo Horizonte, 387p.

AMBIO-GEOLOGIA E ENGENHARIA AMBIENTAL (1994). *Estudo de Impacto Ambiental da Mina de Monjolo*, Alcan Alumínio Poços de Caldas S/A, 194p + anexos.

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1991). *Estudo de Impacto Ambiental* - Mina Córrego do Cipó, Mina Dom Bosco Leste, Topázio Imperial Mineração, Comércio e Indústria Ltda.. Ouro Preto. Vol. I e Vol. II.

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1994). *Estudo de Impacto Ambiental*, Mina Engenho d'Água, Mineração Itajobi Ltda. Rio Acima (sem paginação).

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1994). *Plano de Controle Ambiental*, Mina Engenho d'Água, Mineração Itajobi Ltda. Rio Acima, MG.

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1994). *Estudo de Impacto Ambiental*, Projeto Ouro, Companhia Vale do Rio Doce. Caeté. 411p.

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1995). *Plano de Controle Ambiental*, Unidade Córrego do Sítio, Mineração Itajobi Ltda. Santa Bárbara. MG.

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1996). *Estudo de Impacto Ambiental*, Projeto Complexo Tamanduá, Minerações Brasileiras Reunidas, Nova Lima. Vols. I, II e III (sem paginação).

CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente (1996). *Plano de Controle Ambiental*, Mina Capitão do Mato, Minerações Brasileiras Reunidas, Nova Lima. MG.

ECOS-Geologia, Consultoria e Serviços Ltda. (1989). *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental*, Projeto Córrego do Sítio. Mineração Itajobi Ltda.. Santa Bárbara. 152p.

GEOMIL-Serviços de Mineração Ltda. (1996). *Plano de Controle Ambiental*, Mineração Joaspe Ltda. 46p.

INSTRUTEC SERVIÇOS Ltda. (1994). *Estudo de Impacto Ambiental*. Mineração Joaspe Ltda. Santa Bárbara. 169p.

NATRON Consultoria e Projetos S.A. (1995). *Plano de Controle Ambiental-Projeto Ouro*, Caeté, Companhia Vale do Rio Doce, Caeté, MG. 38p.

Topázio Imperial Min. Com. e Ind. (1992). Plano de Controle Ambiental, Mina Córrego do Cipó e Mina Dom Bosco Leste. 9 p.

ANEXO A

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
 Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada
Curso de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental

Projeto de Pesquisa

O Processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) de projetos e empreendimentos minerais como um instrumento de gestão ambiental: estudo de casos no Quadrilátero Ferrífero (MG).

*Questionário submetido às empresas de mineração do Quadrilátero Ferrífero**

1. Dados de Identificação

1.1 Empresa : _____ Empreendimento licenciado: _____

Entrevistado : _____ Formação: _____

Cargo/Função : _____

Data : _____

1.2 Caracterização da Empresa

Minério Explorado : _____ Mercado Atendido : _____

Produção Anual : _____ ROM: _____

Método de Lavra : _____ Área de abrangência: _____

Beneficiamento : _____ Porte do Empreendimento : _____

Nº de Funcionários Diretos* : _____ Nº de Funcionários Indiretos* : _____

* considerar ano base de 1998 e no empreendimento em estudo.

Capital Nacional : _____ (%)

Anexar se possível, organograma funcional da empresa

* Os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para fins científicos.

<p>2. Sobre a Política Ambiental da Empresa</p> <p>2.1 Há formulada uma política ambiental da Empresa?</p> <p>2.2 Desde quando?</p> <p>2.3 Quais são suas diretrizes?</p> <p>2.4 Ela segue algum tipo de orientação? De acionistas, investidores, matriz, própria?</p> <p>2.5 Quais são os objetivos, metas, programas, e instrumentos utilizados?</p> <p>2.6 A política ambiental da Empresa é pública?</p> <p>2.7 Se sim, como foi (é) divulgada?</p>
<p>3. Sobre o Gerenciamento Ambiental da Empresa</p> <p>3.1 Que tipo de postura tem a Empresa frente as questões de ordem ambiental? Pró - ativa _____ Adaptativa _____ Reativa _____</p> <p>3.2 De acordo com a organização, há na Empresa setor responsável para o tratamento das questões ambientais?</p> <p>3.3 Se sim, quando esse setor foi implantado? Identifique-o .</p> <p>3.4 Como está estruturado?</p> <p>3.5 Quantos funcionários estão diretamente ligados a esse setor?</p> <p>3.6 Qual a qualificação profissional desse quadro?</p> <p>3.7 Quais as principais atribuições de responsabilidade do setor que cuida das questões ambientais? (relacionar de forma que o conteúdo de cada uma possibilite a identificação do que é feito e para que é feito).</p> <p>3.8 Como as atividades desenvolvidas pelo setor ambiental repercutem nos outros setores da Empresa? (classifique em forte, regular, fraco, não existe)</p> <p>Produção _____ Comercialização _____ Marketing _____</p> <p>Rec. Humanos _____ Segurança _____ Suprimentos _____</p> <p>Laboratórios _____ Manutenção _____ Outros _____</p> <p>3.9 Que tipos de instrumentos de gestão ambiental, são utilizados pela Empresa?</p> <p>3.10 Que fatores (políticos, legais, econômicos) fazem a Empresa considerar a variável ambiental em seu planejamento?</p> <p>3.11 É possível estimar os custos e gastos ambientais no empreendimento? Quanto foi consumido em ações preventivas e em ações corretivas ?</p>
<p>4. Sobre a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) consubstanciada no EIA/RIMA</p> <p>4.1 Que motivo principal levou a Empresa executar (contratar) a elaboração do EIA/RIMA?</p> <p>4.2 Qual(ais) função (ões), dentro das seguintes : licenciamento ambiental, planejamento, gerenciamento ambiental, negociação social foi(foram) desempenhada(s) pela AIA (EIA/RIMA) no empreendimento empresarial em estudo?</p> <p>4.3 A AIA (EIA/RIMA) se insere na política ambiental da Empresa?</p> <p>4.4 Que visão tem a Empresa a respeito da AIA (EIA/RIMA)?</p> <p>4.5 Qual a efetiva função do EIA/RIMA, apresentado à FEAM, para o empreendimento?</p> <p>4.6 O EIA/RIMA tem tido utilidades para a implantação de ações na área ambiental?</p> <p>4.7 O EIA/RIMA é freqüentemente consultado pela Empresa?</p> <p>4.8 A Empresa faz reavaliações de impactos ambientais do empreendimento? Que instrumentos utiliza?</p> <p>4.9 Em relação ao PCA, qual é a efetiva função do EIA/RIMA para o empreendimento?</p>

5. Sobre a Elaboração do EIA/RIMA
<p>5.1 Os impactos ambientais do empreendimento foram corretamente identificados e previstos com exatidão quando da elaboração do EIA/RIMA?</p> <p>5.2 A metodologia utilizada para a elaboração do EIA/RIMA foi eficaz para o que se propunha com a AIA</p>
6. Sobre as Orientações do EIA/RIMA
<p>6.1 As medidas mitigadoras de impactos ambientais negativos propostas no EIA/RIMA foram efetivamente implementadas? Se não, por que?</p> <p>6.2 São o EIA e as questões ambientais características de partes do projeto e/ou do processo de planejamento ou são consideradas marginais?</p> <p>6.3 Qual a contribuição do EIA no desenho das medidas mitigadoras do empreendimento?</p>
7. Sobre o Monitoramento dos Impactos Ambientais Previstos e Identificados no EIA/RIMA e o Plano de Controle Ambiental
<p>7.1 A Empresa acompanha e monitora todos os impactos ambientais identificados no EIA/RIMA após a implementação das medidas mitigadoras apresentadas no PCA?</p> <p>7.2 A Empresa avalia a eficácia das medidas mitigadoras implantadas? De que forma?</p> <p>7.3 Existe algum plano interno para a condução do monitoramento ambiental baseado nas medidas mitigadoras indicadas pelo PCA?</p> <p>7.4 Quem os executa?</p> <p>7.5 Que importância a empresa dá ao monitoramento ambiental ?</p> <p>7.6 Que tipos de benefícios, para a gestão ambiental da Empresa, foram observados através do monitoramento ambiental ? Esses benefícios, têm de alguma forma, servido para uma análise da eficácia do EIA/RIMA em termos de gestão ambiental ?</p> <p>7.7 A Empresa tem conhecimento de como os dados de monitoramento ambiental são analisados pelo órgão ambiental ? Ela obtém retorno do órgão ambiental ?</p> <p>7.8 A rede atual de pontos de monitoramento é a mesma definida no EIA ? Se houve mudanças, as mesmas foram feitas sob que orientação?</p>
8. Sobre a Fiscalização do Órgão Ambiental
<p>8.1 A Empresa tem tido visitas do órgão ambiental, com a finalidade de acompanhamento (ambiental) do empreendimento, após obtido o licenciamento pelo sistema FEAM/COPAM ? Qual a frequência?</p> <p>8.2 O órgão ambiental, quando das visitas de acompanhamento do empreendimento, faz referências ao EIA/RIMA ou ao PCA?</p>
9. Sobre o Meio Ambiente Interno e Externo da Empresa
<p>9.1 A Empresa faz exigências ambientais para fornecedores ou subcontratados? Como isso se dá?</p> <p>9.2 Existem ações ambientais conduzidas por terceiros no empreendimento em estudo?</p> <p>9.3 Há fiscalização de performance ambiental de terceiros ? Quem os faz?</p> <p>9.4 Os clientes fazem exigências quanto à boas práticas ambientais ou à produtos ecologicamente corretos?</p> <p>9.5 Em relação aos funcionários, acionistas, órgãos públicos e comunidade, como a Empresa conduz a questão ambiental?</p> <p>9.6 Foram conduzidas auditorias ambientais na Empresa? Qual sua finalidade?</p> <p>9.7 O EIA/RIMA tem sido utilizado quando da condução de auditorias ambientais?</p> <p>9.8 O PCA tem sido utilizado quando da condução de auditorias ambientais?</p> <p>9.9 Qual o relacionamento Empresa - Comunidade ? Já houve confronto?</p> <p>9.10 Houve audiência pública a respeito do projeto/empreendimento?</p>

10. Sobre a Certificação Ambiental
10.1 A Empresa pretende ser certificada pela ISO 14001? 10.2 Que instrumento de gestão ambiental está (ão) sendo usado(s) para a obtenção desse certificado? 10.3 Qual papel (importância) da AIA (EIA/RIMA) na objetivação dessa meta?
11. Sobre o Plano de Fechamento da Mina
11.1 Há algum plano em respeito ao fechamento da mina ? 11.2 O que ele determina ? Quando foi elaborado? 11.3 A AIA ofereceu orientações para essa fase do empreendimento? 11.4 O plano de fechamento da mina guarda relações com outros instrumentos de gerenciamento ambiental adotados pela empresa?
12. Sobre as Dificuldades e Sugestões Referentes ao Tema
12.1 Quais os principais problemas para a Empresa relacionados com a AIA (EIA/RIMA)? 12.2 Quais as sugestões para com esse tema?

Formulário de questões elaborado em 27 de março de 1999.

ANEXO B - Síntese da análise dos impactos ambientais identificados nos EIAs/RIMAs estudados, com indicação dos métodos e forma de apresentação utilizados na identificação, previsão e avaliação dos impactos ambientais.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
Mineração Itajobi Ltda (*)	Listagem de Controle	Quadro resumo	# Insipiente geração de poeiras e pedregulhos na escavação desmonte, carregamento e transporte de minério.	M↓, S↓	D,N,T,CP,R,L.	SIM
			# Emissão de CO ₂ pela queima de combustível por equipamentos e veículos.	S↓	D,N,T,CP,R,Re.	
			# Emissão de vapor d'água a 400°C, através dos fornos de regeneração de carvão utilizado na extração do ouro.	S↓	D,N,T,CP,L,R.	
			# Geração de ruídos.		D,N,T,CP,L,R.	
			# Assoreamento provocado por erosão na mina e nos depósitos de bota-fora.	M↑	D,N,Pe,MP,I,Re	
			# Lançamento de efluentes químicos em recursos hídricos superficiais no processo de regeneração química do carvão (solução de ácido nítrico e soda cáustica).	M↑	D,N,SM,Lp,I,Re.	
			# Lançamentos emergenciais, em épocas de elevada precipitação, de efluentes químicos em recursos hídricos superficiais no processo de adsorção (solução de cianeto de sódio na concentração de 0,4 g/l).	M↑	D,N,LP,R,Re.	
			# Alterações na morfologia do terreno por escavações, formação de bota-foras, construção e enchimento de barragens.	-	I.	
			# Ausência de impactos em lavouras próximas.	-	-	
			# Inexistência de transferência de mão de obra rural para a mineração.	-	-	
			# Comprometimento do uso e ocupação do solo após exaustão.	-	D,N,Pe,MP,I,L.	
Topázio Imperial Min.	Sorensen	Matriz de dupla entrada	# Aumento do risco de erosão devido a alta suscetibilidade do terreno.	M↓, S↓	D,P,Pe,LP,R,L.	Não
			# Alagamento de superfície de 100 ha para construção de barragem de rejeito.	-	-	
			# Modificação na morfologia do relevo, porém a pequena área ocupada pelas minas minimiza esse impacto.	-	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S--: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Reduzido impacto sobre os recursos atmosféricos devido ao pequeno tráfego de veículos e não utilização de explosivos.	M↓, S↓	D,N,T,Im,L.	
			# Interferências hidrológicas/hidráulicas no córrego Papa Cobras pela implantação da segunda barragem de rejeitos.	-	-	
			# Carreamento de sedimentos para cursos d'água na área de influência do empreendimento.	M↓, S↓	In,N,T,Im,R,L.	
			# Intensificação de processo erosivo em voçoroca de proporções decamétricas em ambiente geomorfologicamente instável.	S↑	P	
			# Impactos positivos após a desativação do empreendimento, considerando-se a execução das medidas de reabilitação das áreas degradadas.	M--, S--		
			# Remoção da cobertura vegetal em áreas de lavra, de disposição de estéril e rejeitos, e em áreas de empréstimo.	-	-	
			# Reduzidos impactos sobre a fauna. (expulsão do habitat).	M↓, S↓	D,N,T,Im,R,L.	
			# Degradação da paisagem.	M↓, S↓	D,N,T,Im,R,L.	
			# Baixo incômodo provocado por ruídos e vibrações.	-	-	
			# Contribuição para regularização da topografia e da estabilidade geodinâmica local.	-	-	
			# Importante alternativa econômica para o distrito de Rodrigo Silva (município de Ouro Preto) com repercussão nas formas de organização social da população e na fixação local.	M↓, S↓	In,P,T,Im,R,L.	
			# Oferta de emprego e renda no distrito de Rodrigo Silva.	M↓, S↓	D,P,T,Im,R,L.	
			# Possibilidade do operário da Topázio Imperial desenvolver outras atividades (práticas agrícolas de subsistência) após o turno de trabalho.	-	-	
			# Formação de receita municipal através da tributação e recolhimento de ISS e ICMS.	M↓, S↓	D,P,T,Im,R,Re.	
			# Fomento à produção de gemas de interesse internacional, universitário e de colecionadores.	M↑, S↑	D,P,T,Im,R,Re.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Continua...

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S--: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
MBR-Cata Branca.(*)	Listagem de Controle	Quadro síntese	# Geração de poeiras e gases por tráfego de veículos, nas frentes de lavra, nas operações de perfuração e transferência e nas pilhas de produtos minerados, nos mesmos níveis atuais de emissão.	M↓	-	
			# Baixa geração de poeira nas unidades de britagem (processo via úmida) e usina de tratamento.	M↓	-	
			# Baixa geração de ruídos e vibrações na usina, no sistema de correias transportadoras e no terminal ferroviário.	M↓	-	
			# Irrelevantes impactos sobre os solos devido sua baixa fertilidade e vocação agrícola.	S↓	-	
			# Geração de esgoto sanitário nas instalações adm. e refeitórios.	-	-	
			# Geração de efluentes oleosos em oficinas e postos de lubrificação.	-	-	
			# Efeitos poucos significativos na qualidade das águas superficiais por utilização de substâncias químicas.	S↓	-	
			# Pequeno aumento no teor de nitratos nas águas superficiais.	-	-	
			# Rebaixamento do lençol freático na área da mina com aumento de disponibilidade de água a jusante e conseqüente melhora de qualidade (< concentração de sólidos em suspensão e < turbidez).	-	-	
			# Manifestação de alguma deficiência hídrica acima da cota atingida pelo rebaixamento do lençol freático, atingindo áreas com formações florestais.	-	-	
			# Afastamento do risco de turvamento das águas captadas na cidade de Itabirito pela construção de barragens de contenção e disposição das pilhas de estéril e rejeitos.	-	-	
			# Eliminação de duas pequenas formações arbóreas ao norte da feição definitiva da cava.	-	-	
			# Eliminação de 0,7 Km² de floresta artificial de araucária e eucaliptos para implantação da pilha de estéril.	-	-	
			# Afogamento de 0,5 Km² de cobertura vegetal (formações abertas) quando da operação da barragem de rejeitos.	-	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M-: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S-: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Pequenas alterações na qualidade das águas decorrentes da operação da barragem de rejeitos.	-	-	
			# Pequenas alterações na qualidade das águas decorrentes da decomposição da matéria orgânica remanescente na barragem.	-	-	
			# Eliminação de pequeno trecho de cobertura vegetal arbórea na instalação do sistema de correias transportadoras, seus acessos e pátios de estocagem de produtos.	-	L	
			# Considerável remoção de cobertura vegetal (campo cerrado e mata de encosta) na construção do pátio de estocagem de produtos.	-	-	
			# Impactos irrelevantes sobre a fauna em áreas com baixa cobertura vegetal.	-	-	
			# Diminuição da capacidade de suporte faunístico nas áreas de eliminação de formações arbóreas.	-	-	
			# Afugentamento da fauna provocado por ruídos do sistema de correias transportadoras, na área de mata transposta pelo sistema.	-	-	
			# Aumento da oferta de empregos para a cidade de Itabirito na implantação e operação do empreendimento (600 empregos).	-	-	
			# Reativação e término de trecho da Ferrovia do Aço.	-	-	
			# Melhoria da qualidade de vida da população produtiva de Itabirito devido a fixação em empreendimento próximo à cidade.	-	-	
			# Preocupação da população na preservação do Pico do Itabirito.	-	-	
			# Elevação extraordinária do orçamento de Itabirito referente aos "royalties" pagos pela mineradora.	-	-	
			# Transporte de partículas atmosféricas para loteamentos a oeste do empreendimento.	-	-	
			# Desativação de antigas represas de contenção de finos.	-	-	
			# Melhoria da qualidade das águas de abastecimento da cidade de Itabirito devido a construção de barragem de rejeitos .	-	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Continua...

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Diminuição do tráfego de caminhões na rodovia dos Inconfidentes, com benefícios na segurança, pela instalação de sistema de correias transportadoras.	-	-	
			# Efeito visual irreversível no trecho em que o sistema de correias corta a Rodovia dos Inconfidentes.	-	-	
Mineração Joaspe Ltda.	Matriz causa-efeito	Matriz com identificação de ações mitigadoras.	# Surgimento de focos de erosão com conseqüente assoreamento de vales e cursos d'água.	M↑	D,In,N,I,R,T,-Im,MP,Lp,L.	Não
			# Exposição do solo e rocha com inversão dos extratos do solo induzindo modificações nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas.	-	-	
			# Modificação dos fluxos de águas pluviais (drenagem natural).	-	D,In,N,I,R,P,Im-MP,Lp,L,Re.	
			# Geração de poeiras.	-	D,In,N,R,P,Im,-Mp,Lp,L.	
			# Retirada de cobertura vegetal arbórea remanescente com conseqüências nas propriedades do solo.	-	D,In,N,I,t,Im,L.	
			# Redução e eliminação de mata ciliar.	-	-	
			# Substituição de espécies animais especializadas por espécies mais generalistas e flexíveis em termos de adaptabilidade às modificações ocorridas.	-		
			# Modificação dos mecanismos de dispersão de espécies passando de da forma zoocórica para anemocórica.	-	-	
			# Arrecadação de impostos e favorecimento ao comércio local.	-	P,D,In,R,T,Im,-MP,Lp,Re.	
			# Valorização das propriedades.	-	-	
			# Aumento da renda local	-	P,D,In,R,T,Im,-MP,Lp,Re.	
			# Aumento do nível de ruídos.	-	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M-: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S-: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Imediato; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Incômodo provocado pelas vibrações das detonações.	-	-	
			# Impacto visual por geração de poeiras na usina de britagem.	-	-	
Mineração Itajobi Ltda.(*)	Listagem de Controle	-	# Intensificação de processos erosivos devido as alterações na topografia e no equilíbrio dinâmico provocado pela abertura da cava e vias de acesso, deposição de estéril e instalação de áreas de apoio.	-	-	Não
			# Remoção de grandes volumes de solo .	-	-	
			# Comprometimento da integridade do solo por processos erosivos.	M↓, S↑	-	
			# Emissão de poeiras.	M--, S--	-	
			# Alteração na paisagem como conseqüências da ação da mina.	-	-	
			# Deposição de estéril sobre o canal de drenagem da mina.	-	-	
			# Ruídos e vibrações restritos às áreas de influência direta da mina.	-	-	
			# Modificação no equilíbrio dinâmico da bacia hidrográfica com influência sobre a qualidade das águas com modificações nos valores dos parâmetros físico-químicos superiores aos estabelecidos pela legislação.	-	-	
			# Potencialização de efeitos adversos sobre a qualidade das águas por contribuição de sedimentos da área de deposição de estéril e das vias de circulação da mina.	-	-	
			# Interferência na vazão de cursos d'água locais pela deposição de estéril e pela construção do dique de contenção de finos.	S↓	-	
			# Rebaixamento do nível do lençol subterrâneo com descarte na drenagem superficial da mina.	-	-	
			# Abaixamento dos valores de alguns parâmetros da qualidade da água.	-	-	
			# Modificação das comunidades aquáticas típicas de ambientes lênticos para típicas de ambientes lóticos como conseqüência do lançamento de águas do rebaixamento do lençol.	-	-	
			# Aumento do número de espécies planctônicas.	-	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Atenuação das condições de ambiente eutrófico no dique de contenção de finos, pelo desaguoamento de águas do rebaixamento do lençol.	-	-	
			# Perda de diversidade das comunidades da drenagem da mina pelo aumento da vazão no curso d'água.	-	-	
			# Diminuição da densidade de Biomphalaria glabrata com potencial diminuição de ocorrência de esquistossomose.	-	-	
			# Proliferação de Biomphalaria glabrata no dique de contenção de finos.	-	-	
			# Alterações locais na cobertura vegetal, devido à pequena área de interferência da mina. (15 ha).	S--	-	
			# Alterações indiretas na dinâmica do ecossistema por movimentação de máquinas, caminhões e pessoas durante a vida útil da mina.	-	-	
			# Incômodo à população provocado por poeiras, ruídos e vibrações.	-	-	
			# Criação de 40 novos empregos na fase de operação com reatamento na economia local.	-	-	
			# Baixa pressão sobre a rede de ensino, infraestrutura de saneamento e atendimento médico.	-	-	
			# Possibilidade de contato de pessoas com Biomphalaria glabrata.			
CVRD-Projeto Ouro	Listagem de Controle	-	# Alteração na paisagem natural pela implantação da cava, pilhas de estéril e de rejeito.	-	-	Não
			# Intensificação dos processos erosivos com repercussão sobre os recursos hídricos.	-	-	
			# Comprometimento das formas de relevo na área de cava, pilhas de estéril e rejeitos.	-	-	
			# Idem para as alterações acima porém menos intensas para a implantação da usina de beneficiamento.	-	-	
			# Remoção de grandes volumes de solo de baixo potencial agrícola com conseqüente instalação de processos erosivos.	M↓, S↑	-	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Emissão de material particulado, de caráter sazonal, nas áreas de circulação da mina, nas pilhas de estéril e planta de beneficiamento.	M--, S--	-	
			# Reduzida emissão de ruídos e vibrações e restrita às proximidades da área de influência.	-	-	
			# Aumento da contribuição de sedimentos pelas áreas de lavra, depósitos de estéril e vias de circulação das minas.	-	-	
			# Risco de degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas nas áreas da planta de beneficiamento e deposição de rejeito pelo uso de cianeto no processo de lixiviação.	-	-	
			# Evasão seletiva da fauna para áreas mais distantes devido a presença de máquinas e operários.	-	-	
			# Estresse em espécies da fauna que permanecerem na região.	-	-	
			# Baixo impacto sobre a cobertura vegetal nativa devido a área ser coberta por florestas energéticas (monocultura de eucaliptos).	-	-	
			# Expectativa de atração de mão-de-obra.	-	-	
			# Baixa percepção do empreendimento pela baixa população local.	-	-	
			# Pequena alteração em traçado de estrada que liga Barão de Cocais a Caeté.	-	-	
			# Expectativa de retomada de investimentos na região.	-	-	
			# Aumento significativo no recolhimento de impostos e tributos na ordem de US\$ 480.000,00.	-	-	
			# Crescimento e diversificação da economia local.	-	-	
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	Listagem de Controle	Matriz	# Supressão da vegetação com instalação de processos erosivos.	-	D/In,Pe,CP,I,L.	Não
			# Interferência na alimentação do aquífero.	-	In,N,Pe,MP,I,L.	
			# Surgimento de focos de erosão na abertura e alargamento de vias de acesso e por compactação do solo.	-	D,N,Pe,MP/LP,I,L.	
			# Emissões de gases por motores e partículas por tráfego de veículos.	M↓	D,N,T,MP/LP,R,L.	
			# Emissões de ruídos.	-	D,N,T,MP/LP,R,L.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S--: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Geração de lixo, esgoto e efluentes com óleos e graxas.	-	D,In,N,T,CP/M-P,R,L.	
			# Carreamento de partículas sólidas em épocas de intensa precipitação.	-	D,In,N,T,CP/M-P/LP,I,L.	
			# Assoreamento de cursos d'água.	-	D/In,N,Pe,CP/-MP/LP,I,L.	
			# Remoção de solo orgânico.	-	D,N,Pe,CP/MP-/LP,L.	
			# Modificações na paisagem.	-	D,N,P,LP,I,L.	
			# Deformação topográfica original com instalação de processos erosivos.	-	D/In,N,P,CP/M-P/LP,I,L.	
			# Supressão da flora principalmente de capoeiras e candeiais.	-	N.	
			# Redução de territórios das aves com desequilíbrios populacionais.	-	N,MP	
			# Eliminação de habitats e redução de parte da oferta de alimentos para aves e mamíferos.	-	In,N,Pe,CP,MP,-LP,I,L.	
			# Reações de fugas em espécies animais provocadas por ruídos (mudança de comportamento).	-	In,N,T,Pe,CP/-MP,I,L.	
			# Possibilidade de eliminação de algum grupo de mamífero.	-	-	
			# Exploração da fauna e flora pela intensificação da atividade antrópica.	-	In,N,T,CP/MP/-LP,I,L.	
			# Imposições negativas às atividades extrativistas vigentes na região.	-	-	
			# Aumento da arrecadação tributária.	-	D/In,P,T,CP/MP-,R,L.	
MBR Complexo Tamanduá (*)	Matriz de correlação de impactos	Matriz de dupla entrada e fichas descritivas	# Emissão de material particulado na abertura e melhoria de acessos.	M↓, S↓	D,N,L,Im,T,R.	Não (▼)
			# Alterações morfodinâmicas provocadas por cortes e aterros quando da abertura e melhoria de acessos.	M↓, S↓	D,N,L,Im,T,I.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S--: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Imediato; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

Continua...

▼ É informado no EIA/RIMA que a análise de risco será apresentada no PCA quando da solicitação da LI dos diferentes empreendimentos minerais do Complexo Tamanduá.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Remoções da cobertura pedológica quando da abertura e melhoria de acessos.	Mo, So	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alteração na qualidade de água quando da abertura e melhoria de acessos.	M↓, S↓	In,N,Re,CP,T.	
			# Supressão da cobertura vegetal quando da abertura e melhoria de acessos.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações nas comunidades aquáticas quando da abertura e melhoria de acessos.	Mo, So	In, N,Re,CP,T,R.	
			# Alterações na paisagem quando da abertura e melhoria de acessos.	M↓, S↓	D,N,L/Re,Im,Pe,I	
			# Intervenção no sistema viário já existente quando da abertura e melhoria de acessos.	M--, S↑	D,N,L,Im,T,R.	
			# Aumento da pressão sonora para moradores do bairro Vale do Sol quando da abertura e melhoria de acessos.	Mo, So	D,N,L,Im,T,R	
			# Emissão de material particulado na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	Mo, So	D,N,L,Im,T,R	
			# Alterações morfodinâmicas na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Remoção da cobertura pedológica na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	Mo, So	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações na qualidade da água na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↑, S↑	D/In,N,Pe,Im,T,R.	
			# Supressão da vegetação na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↓, S↓	D,N,L,Im,PE,I.	
			# Alterações nas comunidades aquáticas por carreamento de material sólido, efluentes sanitários e oleosos na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M--, S--	D/In,N,Re, Im, T,R	
			# Alterações na paisagem provocada pela implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↓, S↓	D,N,L,Im,T,R.	
			# Aumento da demanda de bens e serviços na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↓, S↓	D,P,Re,Im,T,R.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Aumento do fluxo de pessoas na região provocada pela implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M--, S--	D,N,Re,Im,T,R.	
			# Aumento dos riscos à segurança pública na região pela implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M--, S--	In,N,Re,Im,T,R.	
			# Aumento da pressão sonora provocado pela implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	Mo, So	D,N,L,Im,T,R.	
			# Ampliação da oferta de postos de trabalho (100 postos) e dos níveis de renda na implantação do canteiro de obras e terraplenagem.	M↑, S↑	D/In,P,Re,Im,T,R.	
			# Alteração da paisagem na fase de implantação das obras civis e montagem industrial.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Conflito de uso e ocupação do solo em áreas de significativa beleza cênica na fase de implantação das obras civis e montagem industrial.	M--, S↑	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Incremento da demanda de bens e serviços na fase de implantação de obras civis e montagem industrial.	M↑, S↑	D/In,P,Re,Im,T,-R.	
			# Aumento da pressão sonora quando da implantação de obras civis e montagem industrial.	M↓, S↓	D,P,L,Im,T,R.	
			# Incremento da oferta de empregos e dos níveis de renda quando da implantação de obras civis e montagem industrial.	M--, S↑	D/In,P,Re,Im,T,-R.	
			# Alterações microclimáticas quando da construção e implantação de barragens de contenção de sedimentos.	M↓, S↓	In,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações morfodinâmicas dos canais fluviais quando da construção de barragens de contenção de sedimentos.	M--, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Remoção da cobertura pedológica quando da construção do maciço e implantação da barragem de contenção de sedimentos.	M↓, S--	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações da qualidade das águas a jusante quando da implantação da barragem.	M↓, S--	D,N,R,Im,T,R.	
			# Supressão da cobertura vegetal (matas ciliares e galerias) quando da implantação da barragem Capitão do Mato.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Alteração de comunidades aquáticas quando da construção e implantação de barragens.	M--, S--	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações na paisagem quando da construção e implantação de barragens.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Degradação de reservas ecológicas com a construção e implantação de barragens.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações no uso e ocupação do solo pela construção e implantação de barragens (100% em áreas de preservação permanente).	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações morfodinâmicas na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações na qualidade da água na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Supressão da cobertura vegetal na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações de habitats e afugentamento da fauna na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M↓, S--	D/In,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações de comunidades aquáticas pelo aporte de sedimentos para as drenagens naturais na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M↓, S↓	In,N,Pe,Cp,T,R.	
			# Alterações na paisagem na fase de implantação e construção de correias transportadoras.	M--, S↓	D,N,R,Im,Pe,R.	
			# Degradação de áreas de preservação permanente pela implantação e construção de correias transportadoras.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Emissão de gases e material particulado na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M--, S↑	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Alterações nas condições microclimáticas na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações morfodinâmicas na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Alteração na qualidade da água (aumento da carga sólida) no córrego Angu na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↑, S↑	In,N,Re,CP,Pe,I.	
			# Remoção da cobertura pedológica na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M--, S↓	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Rebaixamento do aquífero na fase de operação com efeitos indiretos sobre fontes e nascentes nas zonas de recarga e operação de poços tubulares.	M↑, S↑	D,N,L,MP/LP,Pe,I.	
			# Supressão da cobertura vegetal na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M--, S--	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alteração de habitats e afugentamento da fauna na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação)	M↑, S↑	D/I,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações nas comunidades aquáticas por mobilização de sedimentos na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↓, S↓	In,N,Re,CP,Pe,-R.	
			# Alteração significativa na paisagem na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↑, S↑	In,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações do uso e ocupação do solo e conflito com a preservação ambiental na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações da pressão sonora e geração de vibrações sísmicas na fase de operação (decapeamento, detonação e escavação).	M--, S↑	D,N,L,Im,T,R.	
			# Aumento significativo da arrecadação fiscal (royalties) para o município de Nova Lima na fase de operação .	M↑, S↑	D,P,Re,Im,Pe,R.	
			# Emissão de gases e material particulado na fase de operação de carregamento e transferência de minério.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Aumento da pressão sonora na operação de carregamento e transporte de minério.	M--, S↑	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Geração de poeiras fugitivas na fase de disposição de estéril.	M↑, S↓	D/In,N,L,Im,Pe,R.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Imediato; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

Continua...

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Alterações morfológicas em encostas por criação de novas unidades geomorfológicas no terreno na fase de disposição de estéril.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Remoção de cobertura pedológica na área basal na fase de disposição de estéril.	M--, S--	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alteração da qualidade da água por contribuição de carga sólida na fase de disposição de estéril.	M↑, S↑	D/In,N,R,Im,Pe,I.	
			# Supressão da cobertura vegetal quando da disposição de estéril.	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alteração de habitats e afugentamento da fauna quando da disposição de estéril.	M↑, S↑	D/In,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alterações de comunidades aquáticas por carreamento de partículas dos depósitos de estéril.	M↓, S↓	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações na paisagem pela deposição de estéril.	M↑, S↑	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Intervenções nas áreas de proteção ambiental da APA-SUL da Região Metropolitana de Belo Horizonte.	M--, S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Alteração no uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente, em áreas de campos e cerrados pela deposição de estéril.	M--,S↑	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Aumento da pressão sonora decorrente da movimentação de equipamentos na disposição de estéril.	M--, S--	D,N,L,Im,T,R.	
			# Emissão de material particulado na operação de britagem e peneiramento.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Aumento da pressão sonora na operação de britagem e peneiramento.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Emissão de material particulado e gases no transporte rodoviário (até o ano de 2002).	M↓, S↓	D,N,Re,Im,Pe,R.	
			# Intensificação no fluxo de veículos no transporte rodoviário.	M↓, S↓	D,N,Re,Im,T,R.	
			# Incremento da demanda de bens e serviços pelo transporte rodoviário.	M--, S↑	D,N,Re,Im,T,R.	
			# Aumento do risco de acidentes pelo aumento da intensidade de transporte rodoviário.	M↑, S↑	D,N,Re,Im,T,R.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Continua...

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Aumento da pressão sonora pelo aumento da intensidade de transporte rodoviário.	M--, S--	D,N,L,Im,T,R.	
			# Aumento da oferta de empregos e do nível de renda no período de 1996 a 2003 pelo aumento da intensidade de transporte rodoviário.	M↑, S↑	D,P,Re,Im,T,R.	
			# Melhoria da qualidade do ar quando da operação do sistema de correias transportadoras.	M--, S↑	D,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Eliminação do tráfego rodoviário de minério quando da operação do sistema de correias transportadoras.	M↑, S↑	In,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Aumento da pressão sonora quando da operação do sistema de correias transportadoras.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Retração na oferta de empregos no transporte rodoviário quando da operação do sistema de correias transportadoras.	M--, S↑	In,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações na qualidade da água na Barragem Maravilhas quando da operação da usina de tratamento e disposição de rejeito (geração de 59 m³/h na unidade de flotação e 543m³/h no espessador de lama).	M↑, S↑	D,N,L,Im,Pe,R	
			# Alteração nas comunidades aquáticas da Barragem Maravilhas pela disposição de rejeitos da usina de tratamento mineral.	M--,S--	D,N,L,Im,Pe,I.	
			# Incremento da demanda de bens e serviços no processo de tratamento mineral (etapa com maior demanda).	M--,S↑	D,P,Re,Im,Pe,R.	
			# Emissão de material particulado na operação de estocagem e expedição de produtos do terminal ferroviário.	M↓, S↓	D,N,L,Im,Pe,R.	
			# Alteração na qualidade da água superficial pelo aporte de carga sólida na operação de estocagem e expedição de produtos do terminal ferroviário.	M↓, S--	In,N,Re,CP,Pe,R	
			# Alteração nas comunidades aquáticas (fitoplankton e bentos) por aporte de carga sólida na operação de estocagem e expedição de produtos do terminal ferroviário.	M↓, S--	In,N,Re,CP,Pe,-R.	
			# Aumento da arrecadação fiscal e geração de divisas na exportação de produtos.	M↑, S↑	D,P,Es,Im,Pe,R	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Continua...

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Imediato; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.

SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Geração e disposição de resíduos sólidos gerais no setor de atividades administrativas e de apoio operacional.	M--, S↓	In,N,L,Im,Pe,R.	
			# Geração de efluentes sanitários no setor de atividades administrativas e de apoio operacional.	M↑, S↑	D,N,Re,Im,Pe,-R.	
			# Incremento na demanda de bens e serviços no setor de atividades administrativas e de apoio operacional.	M↓,S--	D,P,Re,Im,Pe,R	
			# Ampliação da oferta de empregos e dos níveis de renda na operação do setor de atividades administrativas e de apoio operacional.	M↑, S↑	D/In,P,Pe,Re,Im,Pe,R.	
			# Paralisação de lançamento de efluentes quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↑, S↑	D,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Alterações na paisagem quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↓,S↑	D,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Alteração no uso e ocupação do solo (p/ lazer e ocupação urbana) quando da desmobilização de equipamentos e edificações.	M--, S--	In,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Redução de investimentos públicos quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↑, S↑	In,N,Re,CP,Pe,I.	
			# Retração de atividades econômicas (a partir do ano 2018) associadas à desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M--, S↑	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Diminuição da pressão sonora ao nível de "background" quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↑, S↑	D,P,Re,Im,Pe,I.	
			# Diminuição da arrecadação fiscal para a União, Estado e Município na ordem de R\$ 38 milhões anuais em média quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↑,S↑	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Redução na oferta de empregos e dos níveis de renda quando da desativação e desmobilização de equipamentos e edificações.	M↑, S--	D,N,Re,Im,Pe,I.	
			# Eliminação de poeiras fugitivas quando da reabilitação das áreas degradadas.	M↑, S--	In,P,Re,MP,Pe,I.	
			# Melhoria significativa nas condições microclimáticas quando da reabilitação das áreas degradadas.	M↑, S--	In,P,L,MP/LP,Pe,-I.	

Legenda: (*) EIA/RIMA com complementação posterior

Continua...

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S--: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.

LP: Longo Prazo; **MP:** Médio Prazo; **IM:** Imediato; **Re:** Regional; **D:** Direto; **In:** Indireto; **Pe:** Permanente; **NP:** Não Permanente.

SM: Semi-permanente; **Es:** Estratégico.

EIA/RIMA	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	CATEGORIZAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	ANÁLISE DE RISCO
			# Regularização topográfica de antigas áreas degradadas por atividades de mineração quando da reabilitação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	D,P,L,MP/LP,Pe,I	
			# Recuperação da cobertura pedológica quando da reabilitação das áreas degradadas.	M --, S ↑	D,P,L,Lp,Pe,I.	
			# Melhoria na qualidade e aumento da disponibilidade hídrica (superficial e subterrânea) quando da reabilitação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re,Im/MP,-Pe,I	
			# Aumento potencial das zonas de recarga quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re,MP/LP,-Pe,I	
			# Recuperação de extensas áreas da cobertura vegetal quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	D,P,L,MP/Lp,Pe,I.	
			# Recomposição de habitats e nichos ecológicos quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re,MP/LP,-Pe,I	
			# Estabilização de comunidades aquáticas quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re,Im/MP,-Pe,I.	
			# Alteração da paisagem com integração harmônica à paisagem local quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	D,P,Re,MP/Lp,-Pe,I.	
			# Ampliação do acervo natural da APA SUL da região Metropolitana de Belo Horizonte.	M ↑, S ↑	D,P,Re,MP/LP,-PE,I	
			# Reintegração gradativa das áreas mineradas à situação original, apesar das radicais mudanças no relevo especialmente nas áreas da cava e depósitos de estéril quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	D,P,Re,MP/LP,-Pe,I	
			# Melhoria da qualidade de vida quando da desativação da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	D,P,Re,MP/LP,-Pe,I.	
			# Manutenção dos padrões da qualidade do ar após o término das operações no Complexo Tamanduá.	M ↓, S ↓	D,P,Re,CP/MP,-Pe,I.	
			# Melhoria da qualidade e aumento da disponibilidade hídrica quando do término da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re,CP/MP,-Pe,I.	
			# Definição de estratégia de gestão de recursos hídricos quando do término da recuperação das áreas degradadas.	M ↑, S ↑	In,P,Re/L,L,Pe,I.	
			# Proteção de áreas degradadas após a desativação.	M --, S --	In,P,L,CP/MP,Pe,I	

Previsão de Magnitude: M↑: Elevada Magnitude; M↓: Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.
Avaliação da Importância: S↑: Elevada Importância; S↓: Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível.
Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; I: Irreversível; R: Reversível; L: Local; CP: Curto Prazo.
 LP: Longo Prazo; MP: Médio Prazo; IM: Imediato; Re: Regional; D: Direto; In: Indireto; Pe: Permanente; NP: Não Permanente.
 SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

ANEXO C - Ações de mitigação de impactos ambientais negativos apresentadas nos EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo.

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Mineração Itajobi Ltda. (Córrego do Sítio)	# Instalação de sistema de drenagens na área da mina para direcionamento das águas pluviais para bacias de decantação.	# Drenagens laterais ao corpo de lavra, nas bancadas e nas estradas de serviços.
	# Implantação de barragem ecológica para desaguamento de águas de operação da mina com finalidade de retenção de "quase todo" material sólido em suspensão.	# Dotada de sistema filtrante e com finalidade de absorção de picos de escoamento de chuvas torrenciais.
	# Disposição de estéril em pilhas obedecendo sistemas de segurança e controle de impacto ambiental.	# Dotadas de sistema de drenagens de águas superficiais direcionado para valetas periféricas.
	# Neutralização de cianetos por cloração alcalina em eventuais vazamentos .	# Não há formação de efluentes no processo por utilizar circuito fechado.
	# Neutralização, por controle de pH, de efluentes contendo soda cáustica e ácido nítrico.	# Obtenção de pH neutro.
	# Proteção contra poeiras nas estradas.	# Através de regas contínuas.
	# Proteção contra poeiras oriundas da pilha de estéril.	# Através de hidrossemeadura de gramíneas e plantio de arbustos em bermas e taludes finais e manutenção de cortina arbórea remanescente.
	# Adoção de sistema de proteção contra os efeitos de detonações.	# Através de cuidadoso planejamento de desmonte de rochas e implantação de cortina arbórea.
	# Adoção de sistema de tratamento de efluentes sanitários.	# Construção de fossas sépticas e filtro anaeróbio.
Topázio Imperial Min. Com.	# Estabilização da frente de lavra (situada no interior de voçoroca existente) permitindo a reabilitação das encostas do ponto de vista geotécnico, do solo e da vegetação.	# As ações da atividade mineraria se desenvolvem no interior de uma voçoroca.
	# Disposição controlada de estéril em vertente oposta a área de lavra.	# Com finalidade de disposição de 40000 m3/ano de estéril.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Disposição controlada de rejeitos e sedimentos.	# Através de construção de dique de retenção de sólidos.
	# Estabilização de encostas e taludes.	# Através de cuidados especiais de controle da drenagem de escoamento superficial.
	# Controle preventivo contra erosão nas áreas de empréstimo, lavra e estradas de acesso.	
	# Controle de efluentes líquidos.	# Lançamento em fossas.
	# Reabilitação das áreas degradadas.	# Apresenta um conjunto de ações que visa recuperar as áreas degradadas para uso em atividades agropecuárias e silviculturais.
MBR-Cata Branca *	# Irrigação de acessos e estradas e manutenção do número de caminhões, porém de maior capacidade, no controle de poeiras e gases.	
	# Acoplamento de coletores de pó nas perfuratrizes.	
	# Distribuição adequada das pilhas de estéril e eventuais aspersões de água ou solução de amido ou cal no controle de poeiras fugitivas.	
	# Construção e operação de barragens.	# Para retenção de rejeitos e materiais carreáveis das áreas das minas, depósito de estéril, cortes, etc.
	# Instalação de sistemas de drenagens (valas, drenos, bueiros) com direcionamento à barragem.	# Em todas as áreas sujeitas a movimentação de terra.
	# Implantação de cobertura vegetal nos taludes das pilhas de estéril.	
	# Construção de caixas separadoras de óleos e graxas.	
	# Construção de estação de tratamento de esgoto.	
	# Mínima remoção de cobertura vegetal na construção de acessos e revegetação nas áreas após serem utilizadas.	

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Revegetação das margens das vias de acesso e dos pontos potenciais para a instalação de processos erosivos.	
	# Revegetação de áreas próximas ao pátio de estocagem (na Mina do Pico) visando a união de vários segmentos de mata existente.	
	# Cuidados especiais na preservação da qualidade da água dos córregos Andaime e Mandioca.	# Na construção do pátio de estocagem próximo à "pera" ferroviária.
	# Estudar a possibilidade de criação de área de reserva reflorestada.	# Visando o estabelecimento de zona "tampão" que favoreça habitat adequado a diversas espécies de mamíferos e de atração para aves.
	# Avaliar e minimizar a geração de ruídos durante a construção de todo o projeto.	
	# Proteção de matas ciliares.	
	# Adoção de medidas visando estabilizar e revegetar pilhas de estéril.	
	# Instalação de drenagem superficial na pilha de estéril para direcionamento das águas à mata da Barragem Maravilhas.	# Medida com finalidade de compensação hídrica devido ao rebaixamento do lençol freático.
	# Implantação de sistema de correia transportadora à infra-estrutura do empreendimento.	
	# Implantação de sistema de transferência de um transportador a outro em regiões afastadas de zonas residenciais.	
	# Revegetação dos pontos de transferência, com espécies vegetais atraentes.	# Finalidade de isolamento acústico e atenuação de impacto visual.
	# Pintura das correias transportadoras e estruturas de cor verde.	# Finalidade de mitigação de impactos visuais.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Adoção de medidas de segurança ao longo de todo o trajeto do sistema de correias transportadoras.	# Particularmente na transposição de vales e especialmente da rodovia BR-356 (por decisão da FEAM a transposição da BR-356 foi executada através de túnel).
	# Instalação de eficientes sistemas de drenagens e revegetação no trajeto do sistema de correias transportadoras.	# Em cortes e aterros onde se instalem processos erosivos quando da instalação do sistema de correias transportadoras.
	# Espalhamento de serrapilheira como forma de recuperação de áreas degradadas.	# Em pequenos aterros e em torno do sistema de correias transportadoras.
	# Revegetação de áreas degradadas e aterros maiores.	# Através da técnica da hidrossemeadura.
	# Plantio de espécies nativas entre matas isoladas.	# Visa a criação de uma região "tampão".
	# Adequação do plano de lavra com vistas à preservação do Pico do Itabirito.	
	# Implementação de campanhas de prevenção de acidentes preconizando medidas de segurança do trabalho.	
	# Recolocação de pessoal, quando da desativação do empreendimento.	# Em futuros empreendimentos da MBR.
	# Modernização das atividades minerárias por ser empreendimento que passa por ampliação.	# Com implicações na redução de impactos ambientais comuns em empreendimentos antigos.
Mineração Joaspe Ltda.	# Disposição controlada de estéréis e rejeitos, sistemas de contenção, drenagem e revegetação dos depósitos.	# Medida de cunho corretivo e preventivo.
	# Construção de barragens, diques filtrantes etc.	# Medida de cunho corretivo e preventivo.
	# Reconformação topográfica e revegetação das superfícies mineradas e áreas de empréstimo.	# Medida com finalidade corretiva.
	# Construção de caixas de decantação, caixas de retenção de gordura e sistemas de infiltração de águas servidas.	# Medidas corretivas e preventivas.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Construção de dispositivos e caixas de lixo nas frentes de lavra e instalações de tratamento mineral.	# Medidas corretivas e preventivas.
	# Construção de sanitários tipo fossa seca nas frentes de lavra	# Medida corretiva e preventiva.
	# Construção de sistemas de drenagem e de proteção vegetal nas vias de circulação .	# Medida corretiva e preventiva.
	# Plantio de vegetação com finalidade de recuperação de área ciliar.	# Medida corretiva.
	# Plantio de vegetação com finalidade paisagística e recuperação da vegetação natural.	# Medida corretiva.
	# Controle de poeiras, gases e ruídos nas frentes de lavra, estradas e instalações de tratamento mineral.	# Medida preventiva: aspersão de água e adoção de adequado plano de fogo no controle de poeiras e adequada regulagem de motores no controle de gases. O ruído será controlado por uso de silenciadores e adequado plano de fogo.
	# Desenvolvimento de programas de educação ambiental para funcionários.	# Medida preventiva.
	# Monitoramento das medidas de controle ambiental.	# Medida preventiva.
Mineração Itajobi Ltda. (Engenho D'Água)	# Adoção de plano de fogo como forma de redução de emissão de ruídos e vibrações nas frentes de lavra.	# Consiste no dimensionamento adequado da malha de furação e carga de explosivos visando manter a velocidade de pico das partículas no nível de segurança.
	# Implantação de sistemas de drenagens na cava da mina, pilhas de estéril e vias de acesso.	# Medida adotada visando contornar problemas gerados por intervenção no terreno nas áreas de lavra e deposição de estéril.
	# Disposição controlada de estéril em depósitos ascendentes e cavas.	# Idem anterior.
	# Contenção de sedimentos através de construção de diques de contenção de finos.	# Idem anterior.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Reabilitação de áreas degradadas através da revegetação da pilha de estéril.	# Idem anterior.
	# Conduzir desmatamento de área florestada em terreno estritamente necessário ao desenvolvimento da cava.	# Conduzir coleta de mudas de plantas no sub-bosque da floresta a ser suprimida e orientação de funcionários sobre a necessidade de proteção da fauna e flora.
	# Esclarecimento a respeito do empreendimento às autoridades municipais e lideranças comunitárias.	# Medida com finalidade de informar sobre o empreendimento, oportunidades de emprego, etc.
	# Controle de material por arraste eólico em períodos de seca.	# Aspersão de água nas estradas, áreas de lavra e de deposição de estéril.
	# Implantação trabalhos de comunicação social.	# Medida com finalidade de apresentar o interesse da empresa no cumprimento das exigências de controle ambiental.
	# Adoção de medidas sanitárias básicas em respeito ao controle do Biomphalaria glabrata.	# Construção de fossas sépticas, implementar planos de educação sanitária, implantar placas educativas, acionar órgãos públicos, etc.
CVRD - Projeto Ouro.	# Controle de ruídos e detonações através do estabelecimento de plano de fogo.	# Dimensionamento do plano de fogo como forma de manter a velocidade de pico das partículas dentro do limite de segurança.
	# Controle de poeiras nas cavas, pilha de estéril e estradas.	# Aspersão de água por caminhões pipa.
	# Instalação de filtros de manga em silos de armazenamento de cimento e cal (insumos usados no processamento mineral).	
	# Implantação de sistema de drenagem de água superficial nas áreas de lavra e acessos.	# Medida com finalidade de diminuir o carreamento de sedimentos e contenção de erosão.
	# Implantação de diques de contenção de sedimentos a jusante das áreas de disposição de estéril e rejeitos e pátios operacionais.	
	# Deposição controlada de estéril em pilhas e em cavas exauridas.	# Depósitos construídos de forma ascendente com taludes e superfícies revegetadas, dotados de sistema de drenagem nas fundações (tipo espinha de peixe) e de águas superficiais.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Deposição do rejeito da lixiviação em pilhas.	# Após a extinção das pilhas de lixiviação após testes de lixiviação / solubilização, o rejeito será disposto em aterros controlados, dotados de sistemas de drenagem de águas superficiais e subterrâneas.
	# Impermeabilização de pilhas, canaletas e reservatórios com aplicação de manta de PVC.	# Técnica usada para evitar a percolação das soluções de cianeto para o solo.
	# Tratamento de efluentes sanitários.	# Construção de fossa séptica, filtro anaeróbio e vala de infiltração com capacidade de tratamento de dejetos de 300 pessoas.
	# Detoxificação e descarte de solução contendo cianetos.	# Procedimento adotado nos meses de elevada precipitação, com adição de peróxido de hidrogênio.
	# Lavagem e neutralização das pilhas, após o ciclo completo da lixiviação.	# Com posterior disposição do minério lixiviado (rejeito) em depósito controlado.
	# Armazenamento e estocagem segura de insumos químicos (ácido clorídrico, cianeto de sódio, etc.).	# Medida concebida como prevenção à reações químicas indesejáveis.
Alcan Alumínio Poços de Caldas S.A.	# Manutenção da conformação topográfica da superfície das encostas.	
	# Controle da retirada da vegetação.	# Visa minimizar a alteração estético-paisagística, a instalação de processos erosivos, a diminuição de habitats e a manutenção de corredores para a movimentação da fauna.
	# Manutenção da vegetação em áreas de preservação permanente.	# Proteção de acordo com o Decreto nº 33944, de 18 de setembro de 1992, que regulamenta a Lei Florestal de Minas Gerais.
	# Disposição controlada de estéril.	# A disposição do estéril, após a extração do minério, será feita nas áreas mineradas, onde receberá o solo orgânico.
	# Regularização da topografia através da terraplenagem.	
	# Armazenamento e reposição do solo superficial.	# O armazenamento será feito em leiras de pouca altura e a reposição será conduzida sobre o estéril.
	# Implantação de sistema de drenagem na mina e nas vias de acesso.	# Construção de canaletas em nível.
	# Controle de poeiras.	# Através de aspersão de água por caminhões-pipa.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	# Implantação de cortina arbórea.	# Plantio de Eucaliptus spp. e Pinus spp.
	# Elaboração e implantação de plano de educação ambiental.	# Para funcionários e pessoas que forem julgadas de participação importante.
	# Construção de depósitos de sucatas.	
	# Implantação de sistema de esgotamento sanitário.	# Construção de fossas sépticas nas áreas auxiliares das mina e fossas secas nas frentes de lavra.
	# Construção de caixas de retenção de óleos e graxas.	
	# Forma de opção de emprego frente ao trabalho de extrativismo vegetal prevalecente na região.	
	# Instalação de placas sinalizadoras nas áreas de tráfego de máquinas.	
	# Reabilitação de áreas degradadas simultaneamente à extração mineral.	# Plantio manual ou por hidrossemeadura de leguminosas e gramíneas nativas ou adaptadas para controle de erosão e eutrofização do solo.
	# Plantio de espécies arbóreas (nativas e exóticas) frutíferas ornamentais e de valor econômico na revegetação das áreas degradadas.	# É apresentada no EIA/RIMA uma lista de espécies sugeridas para a revegetação.
MBR - Complexo Tamanduá.	# Implantação de sistema de gestão ambiental segundo diretrizes do Grupo Caemi a serem rigorosamente seguidas por todos os empreendimentos da MBR, visando a obtenção da certificação ISO 14.000.	# Trata-se de ações nos seguintes campos: capacitação de seus empregados voltada para o gerenciamento ambiental, educação ambiental e atividades comunitárias nas áreas de influência de seus empreendimentos inclusive com criação de um Centro de Educação Ambiental, adoção de medidas de segurança pública e patrimonial (ações contra invasões, incêndios segurança nas estradas, construção de paióis de explosivos, etc.), análise de risco ambiental (dentro do complexo minerário e sobre as áreas de influências) a ser apresentado no PCA.

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	<p># Proteção de ecossistemas (ações a serem desenvolvidas).</p> <p><i>* criação de área de preservação ambiental de 545 ha no vale do ribeirão Capitão do Mato,</i></p> <p><i>* elaboração de zoneamento geoambiental do Complexo Tamanduá,</i></p> <p><i>* manejo adequado de recursos hídricos na áreas de influência do Complexo Tamanduá,</i></p> <p><i>* controle de incêndios florestais,</i></p> <p><i>* reabilitação de áreas degradadas.</i></p>	<p># Desenvolvimento de programa de proteção da áreas da MBR e no incremento do programa de reabilitação de áreas degradadas, orientando a recomposição com fins ecológicos.</p> <p><i>* medida compensatória, em cumprimento à Resolução CONAMA 010/87.</i></p> <p><i>* visa compatibilizar interesses de aproveitamento das terras e recursos minerais sintonizados com os objetivos públicos de ordenamento do espaço meridional da RMBH.</i></p> <p><i>* visa manter níveis qualitativos e quantitativos de disponibilidade dos mananciais de águas superficiais e subterrâneas.</i></p> <p><i>* em áreas naturais e revegetadas por ações de caráter corretivo e preventivo.</i></p> <p><i>* desenvolvida ao longo de toda a vida útil do empreendimento, visando a recomposição paisagística e ao atendimento de objetivos da adaptação ecológica.</i></p>
	<p># Controle de efluentes líquidos e sedimentos:</p> <p><i>* construção se sistema de coleta e tratamento de esgoto,</i></p> <p><i>* despejo de rejeitos industriais em barragem,</i></p> <p><i>* construção de sistema de coleta e tratamento de efluentes oleosos.</i></p>	<p><i>* estação de tratamento de esgoto para efluentes sanitários provenientes de escritórios, restaurante, oficinas e outras instalações industriais.</i></p> <p><i>* destinados à Barragem Maravilhas que é parte integrante da Mina do Pico (MBR - Cata Branca).</i></p> <p><i>* nas áreas de manutenção e reparos de equipamentos e construídas de acordo com concepção sugerida pela FEAM.</i></p>

Continua...

EIA/RIMA	AÇÕES PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
	<p><i>* implantação de sistemas de drenagens, bem como geometrias estáveis nas superfícies dos terrenos modificados,</i></p> <p><i>* construção de três barragens de contenção de sedimentos como estrutura complementar ao sistema de drenagem,</i></p>	<p><i>* medida adotada para controle do escoamento das águas pluviais e de erosões.</i></p> <p><i>* as barragens Capitão da Serra, Capitão do Mato e Vargem Grande devem reter carga sólida oriunda das cavas, pilhas de estéril e áreas vizinhas.</i></p>
	<p># Controle de emissões atmosféricas:</p> <p><i>* elaboração de plano de fogo, com finalidades de controle de emissão de ruídos, levando-se em consideração o grau de decomposição das rochas, as normas de segurança e as proximidades com o Condomínio Morro do Chapéu.</i></p> <p><i>* controle de poeiras fugitivas nas frentes de lavra, pilha de estéril, área de beneficiamento, estradas e vias de acesso e pátio de estocagem.</i></p>	<p><i>* é apresentado cálculo sobre a emissão de ruídos, enquanto na mina Capitão do Mato será instalado monitoramento contínuo para avaliação sísmica das detonações.</i></p> <p><i>* aspersão de composto orgânico, hidrossemeadura e aspersão de água com caminhões-pipa nas áreas de lavra; aspersão de água e revegetação nas pilhas de estéril; beneficiamento via úmida, exceto nas fases de britagem e peneiramento; irrigação por caminhões-pipa ou por sistema de aspersores fixos no pátio de estocagem.</i></p>
	<p># Controle de ruídos difusos:</p> <p><i>* implantação de abafadores e implantação de revestimentos isolantes acústicos; reestudo de engenharia e equipamentos; alteração em processos de lavra, operação de planta de beneficiamento, tráfego de equipamentos, etc.</i></p>	<p><i>* visam manter os níveis de ruídos dentro dos valores acordados com o Condomínio Morro do Chapéu. Nos meios de transmissão, implantação de barreiras acústicas artificiais, cortinas arbóreas, painéis acústicos, etc. e no receptor, implantação de barreiras acústicas locais, isolantes acústicos em residências, etc.</i></p>
	<p># Controle de resíduos sólidos:</p> <p><i>* disposição de estéril com adoção de modernas técnicas de engenharia nos procedimentos construtivos,</i></p> <p><i>* disposição e controle de resíduos sólidos gerais através de implantação sistema de gestão próprio, visando coleta, seleção classificação, armazenamento e destinação final, buscando implementar programa de coleta seletiva e resíduos.</i></p>	<p><i>* visa dispor 460 milhões de toneladas de estéril em pilhas.</i></p> <p><i>* resíduos sólidos provenientes das instalações de apoio operacional e administrativo e considerando a mobilização de 700 e 900 funcionários respectivamente nas fases de instalação e operação do empreendimento.</i></p>

ANEXO D - Ações de controle ambiental e medidas compensatórias apresentadas nos Planos de Controle Ambiental (PCAs) de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero quando da solicitação da Licença Instalação (LI) junto ao órgão ambiental de Minas Gerais.

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
Mineração Itajobi ¹ Ltda. (Córrego do Sítio) (Set/95)	# Controle de efluentes sanitários das áreas administrativas.	# Construção e instalação de fossas sépticas e disposição de efluentes finais (caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio, caixa de distribuição, vala de infiltração), segundo a norma ABNT/NBR 7229 ▼
	# Controle de efluentes oleosos.	# Construção de caixa separadora de óleos e graxas segundo modelo fornecido pela FEAM.
	# Controle de efluentes industriais, após o ciclo da lixiviação na pilha.	# Tratamento dos efluentes gerados quando da neutralização das pilhas (através de adição de hipoclorito de sódio), em tanque operacional. O descarte ocorrerá em meses de balanço hídrico positivo.
	# Controle de emissões atmosféricas (poeiras).	# Aspersão de água nas vias de acesso, pilhas de estéril e rejeito em épocas de estiagem. A implantação de revegetação também tem essas finalidades.
	# Controle de ruídos e detonações.	# Adoção de plano de fogo adequado, mantendo a velocidade de pico das partículas dentro do nível de segurança.
	# Controle de resíduos sólidos (industriais e não industriais) e sedimentos.	# Implantação de coleta seletiva (sucatas, resíduos de escritórios, oficinas e refeitórios) e destinação ao setor de limpeza urbana do Prefeitura de Santa Bárbara.
		# Disposição de estéril em pilhas (geração de 700.000 t/ano) projetando-as entre as elevações naturais dos terrenos, visando diminuir o impacto visual do empreendimento.
		# Implantação de sistemas de drenagens (cava, pilhas de estéril, etc.) e de barragem de contenção de sedimentos na drenagem do córrego do Sítio.
		# Disposição de rejeitos em pilhas (após testes de lixiviação e solubilização de cianetos) em áreas próximas a usina de beneficiamento.
	# Armazenamento e estocagem adequada de insumos químicos.	# Isolamento de substâncias químicas perigosas em sistemas dotados de proteção e drenagem.
		# Impermeabilização de pilhas, canaletas e reservatórios com mantas de PVC, visando impedir percolação de cianeto para o solo.
	♦ Programa de reabilitação ambiental.	♦ Visa principalmente a reabilitação de substratos e recomposição da cobertura vegetal, com finalidade de evitar passivos ambientais e com posterior objetivo ecológico (diversificação e enriquecimento de espécies).

▼ ABNT/NBR 7229 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais.

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	♦ Programa de proteção de ecossistemas florestais.	♦ Visa proteção de seis áreas ao redor das unidades industriais, num total de 150 ha, representando 30,3% da área da Min. Itajobi, destinadas à reserva florestal.
	♦ Programa de relacionamento empresa-comunidade.	♦ Trata-se de fornecimento de materiais, serviços diversos e equipamentos às prefeituras de Santa Bárbara e Barão de Cocais (tambores para o setor de limpeza da prefeitura, mudas de espécies vegetais, material de construção, recuperação de viatura policial, etc.), recuperação de área degradada na Reserva do Caraça, palestras, participação em programas de educação ambiental junto a escolas.
Topázio Imperial Min. Com. (Mai/92)	# Regularização do perfil da cava com definição do local para deposição do estéril.	
	# Controle do processo erosivo	# Realização de drenagem das águas pluviais nas superfícies expostas, nas vias de circulação e depósito de estéril, remodelamento de voçoroca existente, construção de barramento a jusante do depósito de rejeito, implantação de cobertura vegetal com espécies nativas.
	# Controle de efluentes sanitários	# Construção de fossas.
	# Reabilitação de áreas degradadas	# Com finalidade para uso posterior em atividades agropastoris, silvicultura e abrigo à fauna. A reabilitação deve seguir as técnicas sugeridas no EIA, ou seja: remoção da cobertura vegetal, remoção e estocagem da camada fértil do solo, drenagem das águas superficiais, construção de depósitos de estéril, revegetação com plantio de gramíneas e espécies arbóreas na borda externa das bermas e gramíneas e invasoras nos taludes, preenchimento da cava com posterior revegetação, estabelecimento de cobertura vegetal nas áreas de empréstimo da barragem.
MBR - Cata Branca ² (Ago/91)	# Irrigação de acessos de estradas e manutenção do número de caminhões, porém de maior capacidade, no controle de poeiras e gases.	
	# Acoplamento de coletores de pó nas perfuratrizes.	
	# Distribuição adequada das pilhas de estéril, e aspersão de água ou soluções de cal ou amido no controle de poeiras.	
	# Construção e operação de barragens.	# Para retenção de rejeitos e materiais carregáveis das áreas das minas, depósito de estéril, cortes, etc.
	# Instalação de sistemas de drenagens (valas, drenos, bueiros) com direcionamento à barragem.	# Em todas as áreas sujeitas a movimentação de terra.
	# Implantação de cobertura vegetal nos taludes das pilhas de estéril.	

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	# Construção de caixas separadoras de óleos e graxas.	
	# Construção de estação de tratamento de esgoto.	
	# Mínima remoção de cobertura vegetal na construção de acessos e revegetação das áreas após serem utilizadas.	
	# Revegetação das margens das vias de acesso e dos pontos potenciais para instalação de processos erosivos.	
	# Revegetação de áreas próximas ao pátio de estocagem de material visando a união de vários seguimentos de matas existentes.	
	# Cuidados especiais na preservação da qualidade da água dos córregos Andaime e Mandioca.	# Na construção do pátio de estocagem próximo à "pera" ferroviária.
	# Estudar a possibilidade de criação de área de reserva reflorestada.	# Visa o estabelecimento de zona "tampão" que favoreça habitat adequado a diversas espécies de mamíferos e de atração para aves.
	# Avaliar e minimizar a geração de ruídos durante a construção de todo projeto.	
	# Proteção de matas ciliares.	
	# Adoção de medidas visando estabilizar e revegetar pilhas de estéril.	
	# Instalação de drenagem superficial na pilha de estéril para direcionamento das águas à mata da Barragem Maravilhas.	# Medida com finalidade de compensação hídrica devido ao rebaixamento do lençol freático.
	# Implantação de sistema de correia transportadora à infra-estrutura do empreendimento já existente.	
	# Implantação do sistema de transferência de um transportador a outro em regiões afastadas de zonas residenciais.	

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	# Revegetação dos pontos de transferência, com espécies vegetais atraentes.	# Finalidade de isolamento acústico e atenuação de impacto visual.
	# Pintura das correias transportadoras e estruturas na cor verde.	# Finalidade de mitigação de impactos visuais.
	# Adoção de medidas de segurança ao longo de todo trajeto do sistema de correias transportadoras.	# Particularmente na transposição de vales e especialmente na rodovia BR-356.
	# Instalação de eficientes sistemas de drenagens e revegetação no trajeto do sistema de correias transportadoras.	# Em cortes e aterros onde se instalem processos erosivos quando da implantação do sistema de correias transportadoras.
	# Espalhamento de serrapilheira como forma de recuperação de áreas degradadas.	# Em pequenos aterros e em torno do sistema de correias transportadoras.
	# Revegetação de áreas degradadas e aterros maiores.	# Através da técnica de hidrosemeadura.
	# Plantio de espécies nativas entre matas isoladas.	# Visa a criação de uma região "tampão".
	# Adequação do plano de lavra com vistas à preservação do Pico do Itabirito.	# Visa a proteção do Pico do Itabirito, Monumento Natural tombado pela Constituição do Estado de Minas Gerais.
	# Implementação de campanhas de preservação de acidentes preconizando medidas de segurança do trabalho.	
	# Recolocação de pessoal, quando da desativação do empreendimento.	# Em futuros empreendimentos da MBR.
	# Modernização das atividades minerárias por ser empreendimento que passa por ampliação.	# Com implicações na redução de impactos ambientais comuns em empreendimentos antigos.

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
Mineração Joaspe Ltda . (Dez/96)	# Deposição de estéril em pilhas ascendentes.	
	# Estocagem do solo (em leiras) para ser usado na revegetação.	
	# Construção de três diques de proteção.	# Dois diques protegerão a área de lavra e um a pilha de estéril
	# Implantação de sistema de drenagem na mina e no depósito de estéril.	
	# Desenvolvimento da lavra observando-se as principais técnicas de conservação do solo e da vegetação local.	
	# Revegetação das áreas degradadas e recomposição paisagística.	# Áreas de lavra e depósitos de estéril, diques, aterros, cortes, taludes e estradas.
	# Implantação de cortinas arbóreas nos limites de cada frente de lavra e nas áreas de bota-foras.	# Visam minimizar o impacto visual, a redução de ruídos e poeiras.
	# Plantio de essências vegetais arbóreas nativas (construção de viveiro para a produção de mudas).	# Visa controlar processos erosivos, a preservação do solo e o retorno da fauna para a região.
	# Manejo das áreas reabilitadas após plantio.	# Consiste em capinas seletivas, coroamento de mudas, aplicação de fertilizantes, isolamento de áreas e proteção contra incêndios.
	# Utilização de matéria orgânica compostada.	# Nas áreas em fase de biorremediação.
	# Proteção de mananciais por obras civis.	# Construção de escadas e dissipadores de energia.
	# Tratamento de esgoto sanitário.	# Construção de fossas sépticas e filtro anaeróbio de fluxo ascendente.
	# Instalação de sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos.	# Utilização de tambores de 200 litros distribuídos na área do empreendimento.
	# Construção de aterro controlado de resíduos.	

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
Mineração Itajobi Ltda ³ - Engenho D'Água (Mar/94)	# Projeto de edificações de apoio operacional.	
	# Projeto da caixa separadora de óleos e graxas.	
	# Projeto de fossas sépticas.	
	# Projeto de pilhas de estéril.	# Com apresentação de mecanismos de monitoramento para acompanhamento de deslocamentos superficiais e da vazão da drenagem interna.
	# Projeto de dique de contenção de sedimentos.	# Construído de estéril rochoso próximo ao depósito de estéril com finalidade de interceptação do fluxo hídrico, oriundo das áreas de lavra e depósito de estéril, com função de contenção de finos carregados de montante. Dique com função de dreno e filtro.
	# Sinalização de segurança na estrada de acesso à mina.	
	# Aspersão de água com caminhões-pipa.	# Com frequência de uma aspersão por hora.
	# Disposição ordenada da camada orgânica do solo.	# Disposição em leiras com finalidade de proteção ao material a ser usado quando da reabilitação das áreas (bancos das pilhas).
	# Projeto do sistema de drenagem superficial.	# Constituído de uma canaleta, em terreno natural, a ser construída em toda a borda a montante da cava. Proteção das benfeitorias por canaletas escavadas no solo ou de concreto. Sistemas de coleta de águas nas bermas junto ao pé de taludes.
CVRD - Projeto Ouro (Jun/95)	# Controle de esgoto sanitário.	# Consiste de duas fossas sépticas para tratamento de esgoto das instalações de apoio administrativo e industrial.
	# Controle de efluentes oleosos.	# Consiste de canaletas de drenagem, caixas de separação de óleo, e drenagem natural da solução sobrenadante.
	# Controle de efluentes industriais das unidades de classificação e britagem, empilhamento e remoção das pilhas.	# Consiste de sistema de drenagem com direcionamento para a área de empilhamento que é dotada de impermeabilização com geo-membrana de PVC de 0,8 mm de espessura .

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	# Controle do efluente do sistema de lixiviação, lavagem e neutralização das pilhas, detoxificação e descarte de soluções.	# Consiste de sistema de drenagem com canaletas laterais para coleta de soluções drenadas das pilhas e águas de precipitação.
	# Controle de efluentes do sistema de adsorção, desorção, eletrólise, lavagem ácida do cátodo, fundição e tratamento de carvão (usina de beneficiamento).	# Consiste de sistemas de drenagens direcionadas aos reservatórios operacionais.
	# Controle de efluentes das áreas de armazenamento de insumos químicos.	# Consiste de sistemas de drenagens e neutralização reagentes químicos como por exemplo o ácido sulfúrico, usado na lavagem ácida de cátodos.
	# Detoxificação (oxidação do cianeto residual) e descarte de soluções providas das pilhas de oxidação.	# Em meses de precipitação haverá descarte de solução das pilhas de oxidação para a barragem de contenção de finos sendo o excedente, à capacidade dos reservatórios operacionais, transbordado para o reservatório auxiliar, com posterior adição de peróxido de hidrogênio nas calhas de interligação dos reservatórios.
	# Construção de barragens de segurança e de contenção de finos nas pilhas.	# Cada pilha será dotada de barragem localizada a jusante, destinada à sedimentação de finos. A barragem de contenção da pilha II terá capacidade adicional para estocar eventuais descartes de água tratada a partir do reservatório auxiliar.
	# Controle de poeiras na área de armazenagem e dosagem do cimento.	# Instalação de filtros de manga.
	# Controle de poeiras fugitivas na área da mina.	# Contenção através de cortina vegetal de eucaliptos.
	# Controle de poeiras nas vias de acesso interno.	# Controle através de aspersão de água através de caminhões pipa.
	# Controle de resíduos sólidos e sedimentos.	# Construção de um depósito controlado de estéril e de duas pilhas de minério lixiviado, dotados de barragem de contenção de finos localizadas à jusante das pilhas.
	# Controle de águas pluviais da área industrial e administrativa e dos depósitos de estéril e pilha extinta.	# Projeto de drenagem.
	◆ Revegetação de áreas degradadas.	◆ Medidas que visam proteger taludes das minas, depósitos de estéril e pilhas contra erosão através de plantação de gramíneas por hidrossemeadura. A revegetação deve seguir as técnicas de preparação do solo para plantio de gramíneas e leguminosas com posterior plantio de espécies nativas e árvores frutíferas.

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	♦ Armazenamento e estocagem adequada de insumos.	
	♦ Adoção de plano de segurança dos trabalhadores.	♦ Consiste na informação sobre o manejo adequado e preventivo de reagentes perigosos, treinamento periódico sobre primeiros socorros e instalação de equipamentos de segurança e de emergência.
	♦ Implementação de sistemas de impermeabilização e monitoramento de pilhas, canaletas e reservatórios.	
	♦ Projeto de desvio de trecho de estrada existente.	♦ Visa o afastamento do empreendimento dos domínios de faixa de estrada existente.
	♦ Controle de ruídos e detonações.	♦ Uso adequado (calculado) de explosivos e pela determinação da geometria da cava.
Alcan Alumínio Poços de Caldas ⁴ (Dez/95)	# Manutenção parcial da conformação topográfica da superfície quando da remoção do minério	# Visa conservar a capa protetora dos solos e a vegetação.
	# Controle de retirada da vegetação evitando desmatamentos desnecessários.	# Visa minimizar as alterações estético-paisagísticas, a instalação de processos erosivos e a diminuição de habitats (manutenção de corredores para a movimentação da fauna).
	# Manutenção de vegetação em áreas de preservação permanente.	# Obediência ao Decreto n. 33944, de 18 de setenbri de 1992, que trata da regulamentação da Lei Floretal de Minas Gerais.
	# Disposição controlada de esteril.	# O esteril, após a extração mineral, será resposto às áreas mineradas onde receberá o solo orgânico usado na reabilitação.
	# Regularização topográfica através da terraplenagem.	
	# Armazenamento e reposição do solo superficial.	# Será armazenado em leiras de pouca altura e a reposição será feita sobre o esteril
	# Implantação de sistema de drenagem na mina e vias de acesso.	# Canaletas em nível para direcionamento dos finos para a bacia de decantação.
	# Implantação de cobertura arbórea no controle de ruídos e poeiras.	# Sugere o plantio de Cassia mangium (leguminosa de grande porte e crescimento rápido).
	# Elaboração e implantação de plano de educação ambiental.	# Voltado para funcionários e pessoas que forem julgadas de participação importante. Trata-se de trabalhos a serem desenvolvidos interna e externamente à Alcan.
	# Desenvolvimento de programa de destinação de resíduos sólidos.	# Reutilização de materiais e destinação dos não reutilizáveis e recicláveis ao aterro sanitário de Ouro Preto.

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	# Controle de efluentes sanitários das áreas auxiliares.	# Construção de fossas sépticas nas áreas dos escritórios e oficinas e fossa seca nas frentes de lavra.
	# Controle de óleos e graxas.	# Construção de caixas de retenção de óleos e graxas nas áreas de oficina.
	# Preferência ao emprego de mão de obra local.	
	# Implantação de placas sinalizadoras ao longo de estrada (desvio/variante) construída.	# Visam informar sobre o tráfego de máquinas pesadas.
	# Reabilitação simultânea de áreas degradadas e revegetação.	# Trata-se de reabilitar áreas à medida que forem sendo mineradas, utilizando-se para isso técnicas convencionais de tratamento do solo (subsolagem, reposição de estéril e solo orgânico, fertilização adequada, plantio de leguminosas e gramíneas -nativas e adaptadas- para controle de erosão e eutrofização do solo).
MBR - Complexo Tamanduá. ⁵ (nov/96)	# Controle de efluentes sanitários.	# Serão implementados dois sistemas de coleta e tratamento de efluentes. Um temporário e outro definitivo. Quando da operação das instalações definitivas o tratamento dos esgotos sanitários será constituído por um sistema de lagoas (anaeróbia, facultativa e maturação) com posterior lançamento do efluente em valas de infiltração. Dependendo das situações locais poderá ser construída uma estação compacta de tratamento do esgoto.
	# Controle de efluentes oleosos.	# Igualmente para o caso dos esgotos sanitários serão construídos dois sistemas de tratamento: um temporário e outro definitivo. Será construído um sistema de águas oleosas contemplando o lavador de veículos e oficinas, localizado, junto da estação de beneficiamento. A captação do efluente será feita através de canaletas com grelhas e conduzidos para o decantador, depois para caixa separadora de óleo para rede coletora e finalmente para valas de infiltração.
	# Controle de águas pluviais e contenção de sedimentos.	# Implantação de sistemas de drenagem superficial para o controle do escoamento e processos erosivos com a construção de uma barragem de contenção de sedimentos.
	# Controle de detonações e vibrações.	# Visa manter níveis adequados de ruídos e vibrações na área vizinha, no Condomínio Morro do Chapéu. O controle de vibrações deve atender a norma ABNT/NBR 9653 ▼ .
	# Controle de poeiras fugitivas	# Implantação de rede de aspersão de água e utilização de caminhões-pipa em vias de acesso e áreas operacionais e implantação de cortina arbórea ao longo com o trecho de divisa do Condomínio Morro do Chapéu.

▼ ABNT/NBR 9653 – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Continua...

PCA / Data	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL E MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	OBSERVAÇÕES / DETALHAMENTO
	# Controle de disposição de estéril.	# Trata-se da construção de uma pilha de estéril (super leira) à semelhança de um elemento do relevo local (dotada de cortina arbórea), que deverá separar a mina Capitão do Mato do Condomínio Morro do Chapéu.
		# Regularização topográfica de antiga cava de mina da Mineração Extrativa com vistas a reabilitação e integração ao campo de golfe do Condomínio Morro do Chapéu.

Legenda: # Ações de controle ambiental indicadas no PCA,

♦ Ações compensatórias indicadas no PCA.

Observações:

1. PCA elaborado em época posterior ao início das atividades da mina, tendo sido exigido por determinação da Câmara de Mineração, em 26 de maio de 1994 para a obtenção da Licença de Operação Corretiva.
2. Não existe um PCA particular para o complexo Cata Branca como um todo, pois quando da apresentação do EIA/RIMA a empresa solicita a Licença de Instalação. Existe, no entanto, PCAs da Usina de beneficiamento e para a pera ferroviária. Desta feita, tomou-se como referência neste item, aquelas medidas mitigadoras apresentadas no EIA/RIMA.
3. Trata-se de um documento complementar ao EIA/RIMA, tendo em vista, segundo a FEAM, terem sido apresentados no âmbito do EIA/RIMA os programas executivos de controle ambiental. No entanto, verificou-se que em maio de 1994 foi apresentada nova complementação ao PCA anteriormente protocolado na FEAM. Assim, neste item estão anotadas as proposições de controle de impactos ambientais verificadas nos dois documentos registrados na FEAM.
4. Trata-se de documento idêntico ao EIA.
5. PCA da Mina Capitão do Mato.

ANEXO E1 - Programas de monitoramento identificados em EIAs/RIMAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudo.

EIA /RIMA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO IDENTIFICADO	PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA.
Mineração Itajobi Ltda. - Córrego do Sítio	♦ Monitoramento dos efluentes do processo e outros efluentes da área industrial.	Não específica.	Não específica.	Físico/químico/bacteriológico.	Deliberação Normativa COPAM 010/86.
	♦ Avaliação dos níveis locais de poeiras e ruídos.	Não específica.	Não específica.	Não específica.	Não informa.
	♦ Monitoramento Hídrico, a montante e a jusante da usina de beneficiamento mineral (3 pontos de amostragens).	Mensal.	Não específica.	Não específica .	Não informa.
	♦ Monitoramento de plâncton.	Trimestral.	Não específica.	Plâncton (quali-quantitativo).	Não informa
Topázio Imperial Min. Com.	♦ Monitoramento da qualidade da água na bacia do Córrego Capão (2 pontos de amostragens).	Trimestral.	ABNT/NBR 9898 ▼ e Standard Methods ▼ (1981).	Físico/químico/biológico	Deliberação Normativa COPAM 010/86 e Resolução CONAMA 020/86
	♦ Acompanhamento e monitoramento das áreas revegetadas *.	Não específica.	Verificação do desempenho.	Fertilidade do solo, cobertura vegetal, etc.	Não informa.
MBR - Cata Branca	♦ Monitoramento da qualidade da água no córrego do Pico e córrego Onça.	Variável, dependente dos parâmetros.	ABNT/NBR 9898 ▼ e Standard Methods ▼ (1985).	Físico/químico/biológico.	Deliberação Normativa COPAM 010/86 e Resolução CONAMA 020/86.
	♦ Monitoramento da qualidade do ar (quatro pontos de amostragens).	Mensal.	Não específica.	Sólidos sedimentáveis	Não informa.
	♦ Monitoramento de ruídos emitidos pela correia transportadora.	Na época de instalação.	Distâncias variadas da correia	Ruídos	Não informa.
	♦ Acompanhamento e monitoramento de solos e processos erosivos.*	Anual (ao final da estação chuvosa).	Não informa.	Cobertura vegetal, fertilidade do solo, adaptação de espécies vegetais, inspeções nas drenagens, etc.	Não informa.

▼ ABNT/NBR 9898 - Preservação e Técnica de Amostragens de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.

▼ ▼ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA-AWWA-WPCF

Continua...

EIA /RIMA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO IDENTIFICADO	PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA.
Mineração Joaspe Ltda.	♦ Não apresenta plano de monitoramento no EIA.	-	-	-	-
Mineração Itajobi Ltda. - Engenho D'Água	♦ Monitoramento da qualidade da água.	Mensal com evolução para bimestral ou trimestral.	Não especifica.	Físico/químico/biológico.	Legislação ambiental.
	♦ Monitoramento das áreas reabilitadas.*	Não especifica	Verificação de desempenho.	Erosão, fertilidade, drenagens, etc.	Não informa.
CVRD - Projeto Ouro.	♦ Monitoramento da qualidade da água superficiais e subterrâneas (5 pontos de amostragens).	Mensal	ABNT/NBR 9898 ▼ e Standard Methods ▼ (1989).	Físico/químico/biológico.	Deliberação Normativa COPAM 010/86 e Resolução CONAMA 020/86.
	♦ Monitoramento do efluente das atividades operacionais.	Quando houver lançamentos.	-	-	-
	♦ Inspeção dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos. * *	-	-	-	-
	♦ Inspeção dos sistemas de impermeabilização. * *	-	-	-	-
	♦ Acompanhamento e monitoramento da áreas revegetadas. *	Não especifica.	Verificação de desem-penho.	Desenvolvimento das plantas introduzidas na área.	Não informa.
Alcan Alumínio Poços de Caldas	♦ Avaliação das áreas revegetadas*.	Anual (ao final da estação chuvosa).	Análise da evolução da cobertura vegetal .	Drenagens, cobertura vegetal, processos erosivos, etc.	Não informa.
	♦ Monitoramento de áreas revegetadas.	-	-	Análise do substrato.	-
	♦ Monitoramento de águas superficiais (2 pontos de amostragens).	Bimestral (com revisão a cada seis meses).	Standard Methods ▼ (1985).	Físico/químico/biológico (com revisão a cada seis meses).	Impactos previstos.

▼ ABNT/NBR 9898 - Preservação e Técnica de Amostras de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.

▼ ▼ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA-AWWA-WPCF

Continua...

EIA /RIMA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO IDENTIFICADO	PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA.
MBR Complexo Tamanduá	♦ Monitoramento da qualidade das águas. (10 pontos de amostragens).	Mensal (implantação e operação do empreendimento).	ABNT/NBR 9898 ▼ e Standard Methods ▼ (1989).	Físico/químico/biológico.	Deliberação Normativa COPAM 010/86 (Águas da classe 2)
	♦ Monitoramento dos volumes de descargas hídricas na área de influência do Complexo Tamanduá (medições de deflúvio).	Época seca e úmida	Leitura em 13 vertedouros.	Deflúvio mínimo e máximo.	Deflúvio mínimo.
	♦ Monitoramento da qualidade do ar em núcleos habitacionais próximos (Condomínio Morro do Chapéu e bairro Vale do Sol).	Mensal.	Estabelecido pela Resolução CONAMA 03/90 - PTS (HI-VOL) e PI (PM10).	Partículas totais em suspensão (PTS) e Partículas inaláveis (PI).	Resolução CONAMA 03/90.
	♦ Dinâmica dos aquíferos.	Mensal/anual.	Poços e piezômetros.	Nível, vazão, teor de finos (mensal), e análise físico/química (anual).	Legislação ambiental.
	♦ Monitoramento e acompanhamento das áreas reabilitadas *.	-	-	Controle de erosão, manutenção de drenagens, adubação e semeadura, combate ao fogo e isolamento de áreas.	-
	♦ Monitoramento de vibrações sísmicas	Contínuo	Sismógrafos (2).	Intensidade de vibrações	ABNT/NBR 9653 • • •
	♦ Monitoramento da pressão sonora (quatro pontos no Condomínio Morro do Chapéu) .	Variável. (de semanal para trimestral)	ABNT/NBR 7731 • e ABNT/NBR 10151 • • •	Ruído.	50 dB (A) L50 ruído de fundo diurno e 46 dB (A) L50 ruído de fundo noturno.

- ABNT/NBR 7731- Guia para Execução de Serviço de Medição de Ruído e Avaliação de seus Efeitos sobre o Homem: Método de Engenharia.
- • ABNT/NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Comunitárias visando o Conforto da Comunidade.
- • • ABNT/NBR 9653- Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Observações:

* Tratam-se de ações manejo de áreas reabilitadas porém consideradas no EIA/RIMA como atividades de monitoramento. São elas : controle de erosão, manutenção de drenagens superficiais, fertilização e repetição de semeadura, aplicação de adubação de cobertura, controle de pragas e doenças, limpeza e desbaste, combate ao fogo e isolamento de áreas revegetadas.

** Tratam-se de inspeções consideradas como medidas de monitoramento.

ANEXO E2 - Programas de monitoramento identificados nos PCAs de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero selecionados para estudos.

PCA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO	PERIODICIDADE DA AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA
Mineração Itajobi Ltda ¹ .	# Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas (8 pontos de amostragens).	Não especifica.	Não especifica.	Físico-químicos.	Não informa.
Topázio Imperial Min. Com.	# Conforme plano apresentado no EIA/RIMA	Idem EIA/RIMA	Idem EIA/RIMA	Idem EIA/RIMA	Idem EIA/RIMA
MBR - Cata Branca ²	# Não há PCA para o empreendimento com um todo.	-	-	-	-
Mineração Joaspe Ltda.	# Não apresenta plano de monitoramento.	-	-	-	-
Mineração Itajobi Ltda.	# Não apresenta plano de monitoramento.	-	-	-	-
CVRD - Projeto Ouro	# Monitoramento da qualidade do ar na área operacional da usina.	6 em 6 dias	Hi-Vol ▼ (com registrador de vazão)	Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Deliberação Normativa COPAM01/81 e Resolução CONAMA 03/90
	# Monitoramento da qualidade do ar na área da mina	Não especifica	Jarro de deposição de poeiras.	Partículas Sedimentáveis (PS)	Deliberação Normativa COPAM 01/81 e Resolução CONAMA 03/90
Alcan Alumínio Poços de Caldas	# Avaliação das áreas revegetadas para análise da evolução da cobertura vegetal	Anual	Registro em planilhas	Dados de cobertura vegetal, solo, aspectos fitossanitários, erosão, etc.	Não informa
	# Monitoramento de águas superficiais.	Bimestral c/ revisão a cada seis meses	Standard Methods (1981) ▼ ▼	Físico/químico/ biológicos	Não informa

▼ Método de Amostragem de Grandes Volumes.

▼ ▼ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA – WPCF.

Continua...

PCA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO	PERIODICIDADE DA AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA
MBR - Complexo Tamanduá ³	# Monitoramento de águas superficiais (3 pontos de amostragens).	Mensal	Não específica.	Físico/químico/bacteriológico.	Parâmetros exigidos pela legislação.
	# Monitoramento de ruídos.	Idem EIA/RIMA	Decibelímetro ABNT/NBR 10.151 [■]	Ruídos	"Background" do ambiente realizado em março/abril de 1995.
	# Monitoramento de vibrações e das pressões acústicas.	Contínua	Estação Fixa	Vibrações e ruídos	Valores máximos iguais à metade dos valores estabelecidos pela norma ABNT/NBR 9653 ^{■ ■ ■}
	# Monitoramento atmosférico (2 pontos de amostragens).	Trimestral (medições contínuas de 24 horas, de 6 em 6 dias)	Hi-Vol ^{■ ■}	Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PI)	Não específica

■ ABNT/NBR 10151 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

■ ■ Método do Amostrador de Grandes Volumes

■ ■ ■ Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.

Observações:

1 - PCA apresentado para a obtenção da Licença de Operação Corretiva.

2 - Não foi laborado um PCA para o empreendimento como um todo. Segundo o PCA da Mina Galinheiro, integrante do Projeto Cata Branca, uma parte significativa do monitoramento dos efeitos ambientais poderá ser efetuada através do monitoramento ambiental apresentado para a Mina do Pico do Projeto Cata Branca. Adotou-se nesse caso, como plano de monitoramento aquele apresentado pelo EIA/RIMA do Projeto Cata Branca.

3 - Refere-se ao PCA da Mina Capitão do Mato, parte integrante do Complexo Tamanduá (PCA com complementação posterior). O plano de monitoramento é, segundo PCA, integrante do programa de monitoramento ambiental a ser gradativamente implementado pela MBR, na medida que se faz a implantação do Complexo Tamanduá.

ANEXO F - Síntese das medidas indicadas nos EIAs/RIMAs e PCAs para recuperação/reabilitação ambiental quando da condução/desativação de empreendimentos minerais do Quadrilátero Ferrífero.

EIA/RIMA -PCA	AÇÕES INDICADAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	OBSERVAÇÕES	PLANO DE FECHAMENTO DE MINA	PREVISÃO DE USO PÓS MINERAÇÃO
Mineração Itajobi Ltda. ¹	# Implantação de revestimento florístico nas áreas das jazidas.	# Utilização de espécies nativas e exóticas em todas as áreas sob influência da mineração.	Não	Reintegração à paisagem
	# Implantação de revestimento vegetal nas áreas de disposição de estéril.	# Plantio de espécies exóticas.		
	# Recuperação das pilhas de lixiviação com finalidade de integração à paisagem.	# Eliminação de cianetos por neutralização com hipoclorito de sódio ou hipoclorito de cálcio e lavagem com água com posterior recobrimento vegetal através de hidrossemeadura de gramíneas e leguminosas.		
	# Recuperação de áreas industriais.	# Tratamento de taludes com revestimento vegetal e sistema de drenagens com direcionamento à barragem ecológica.		
Topázio Imperial Min. Com. ²	# Reabilitação das áreas degradadas tais como: áreas de empréstimo, áreas de lavra e cava das minas.	# Através do estabelecimento de cobertura vegetal por utilização de técnicas convencionais de recuperação tais como: remoção de cobertura vegetal, remoção e estocagem da camada fértil do solo, drenagem das águas superficiais, construção de depósito de estéril, conformação da superfície topográfica, implantação da revegetação, manejo das áreas revegetadas.	Não	Silvicultura e agropecuária
	# Revegetação da barragem de rejeitos quando de seu assoreamento e das matas ciliares.			
MBR - Cata Branca ³	# Revegetação de áreas após serem utilizadas.		Não	Permitir proteção do Pico do Itabirito*
	# Revegetação das margens das vias de acesso e em focos erosivos.			
	# Revegetação de áreas próximas ao pátio de estocagem.	# Com finalidade de união de fragmentos de mata.		
	# Estabilização e revegetação de pilhas de estéril			
	# Revegetação dos pontos de transferência no sistema de correias transportadoras.			
	# Instalação de drenagens e implantação de revegetação em cortes e aterros.			
	# Plantio de espécies nativas entre matas isoladas próximas.	# Com finalidade de criação de região "tampão".		

Continua...

EIA/RIMA -PCA	AÇÕES INDICADAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	OBSERVAÇÕES	PLANO DE FECHAMENTO DE MINA	PREVISÃO DE USO PÓS MINERAÇÃO
Mineração Joaspe Ltda. ³	# Plantio de vegetação em áreas de lavra e depósitos de estéril.	# Com finalidade paisagística, de recuperação da vegetação natural e de mata ciliar.	Não	Área tampão como proteção à fauna e flora.
Mineração Itajobi Ltda. ¹	# Revegetação da cava da mina nas bancadas superiores e submersão de bancadas inferiores.	# Recuperação da cava com formação de lago.	Não	Reintegração à paisagem local (reflorestamento, recuperação de mata ciliar e formação de lago).
	# Utilização do depósito de estéril após reabilitação do substrato e recuperação do solo.	# Implantação de cultivo do tipo pastagens, capineiras, culturas perenes e temporárias.		
	# Remoção do dique de contenção de finos após a reabilitação do canal da mina e revegetação da bacia de contenção do dique.			
	# Desmobilização e reintegração à Fazenda Engenho D'Água das áreas de apoio administrativo.			
	# Recuperação dos solos da área de apoio administrativo.	# Através da descompactação e plantio de gramíneas.		
	# Melhorias das vias de acesso à mina Engenho D'Água para usuários locais.	# Com tratamento de revegetação em cortes e aterros e controle da drenagem		
CVRD - Projeto Ouro ¹	# Identificação das áreas degradadas (cavas das minas, depósitos de estéril, depósitos de rejeitos, barragem de segurança, barragem de contenção de finos, unidades industriais, vias de acesso).		Não	Reintegração da área ao sistema silvicultural existente levando em conta as condições ambientais para a manutenção dos ecossistemas da região.
	# Implantação de cobertura vegetal (gramíneas, leguminosas e reflorestamento com eucaliptos e espécies vegetais indicadas no levantamento florístico).	# Utilização de técnicas convencionais de recuperação tais como: remoção da cobertura vegetal, remoção e estocagem da camada fértil dos solos, drenagem das águas superficiais, deposição de estéril em pilhas, conformação topográfica, implantação da vegetação e manejo da vegetação.		
Alcan Alumínio Poços de Caldas ³	# Reabilitação simultânea das áreas degradadas pela atividade de lavra.	# Implantação de cobertura vegetal (leguminosas, gramíneas e espécies arbóreas de valor econômico e para atração da fauna).	Não	Não esclarece

Continua...

EIA/RIMA -PCA	AÇÕES INDICADAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	OBSERVAÇÕES	PLANO DE FECHAMEN- TO DE MINA	PREVISÃO DE USO PÓS MINERAÇÃO
MBR - Complexo Tamanduá ^{2, 4 (##)}	# Reabilitação das áreas degradadas através de revegetação (remoção e estocagem da camada fértil do solo, disposição controlada de estéril, implantação de sistemas de drenagem, revegetação das bermas e taludes das cavas das minas através da introdução de espécies pioneiras, revegetação das bermas e taludes dos depósitos de estéril, desmobilização e revegetação de vias internas após a fase de operação das minas).	# Apresenta detalhadamente as técnicas utilizadas na preparação do substrato para recebimento da cobertura vegetal bem como da sua implantação e manejo.	Não	Recomposição da paisagem com posterior objetivo de adaptação ecológica (formação de lagos e de superfícies revegetadas).
	.# Sugere a formação de lagos nas bacias de sedimentação e nas cavas das minas que, antes receberão grandes volumes de estéril e/ou rejeito.	# A água dos lagos será de boa qualidade e de possível utilização para abastecimento público, piscicultura e lazer..		
	## Revegetação de alguns taludes superiores da cava.	## Devido à fase inicial das atividades da mina.		
	## Formação de uma estrutura de relevo (pilha de estéril) entre as áreas de intervenção da Mina Capitão do Mato e o Condomínio Morro do Chapéu.	## Implantação de cortina arbórea após a execução do primeiro banco da pilha de estéril. A cortina arbórea será constituída de espécies vegetais de forma a constituir uma estrutura em forma de "V" invertido e terá a função de minimizar os efeitos visuais, de imissão de ruídos e poeiras nas dependências do Condomínio Morro do Chapéu.		
	## Disposição de estéril em antiga cava de mina da Mineração Extrativa.	## Visa promoção de regularização topográfica, de antiga cava de mina, com finalidades de reintegração ao Condomínio Morro do Chapéu anexando-a ao campo de golfe do condomínio.		

Observações:

1 - Medidas apresentadas no EIA/RIMA em item sobre recuperação de áreas degradadas.

2 - Medidas apresentadas no EIA/RIMA como um item de medidas mitigadoras.

3 - Medidas apresentadas no EIA/RIMA entre as medidas mitigadoras do empreendimento.

4^(##) - Medidas apresentadas no PCA da Mina Capitão do Mato, referente à primeira fase do empreendimento.

* Monumento Natural tombado pela Constituição do Estado de Minas Gerais.

ANEXO G - Audiências Públicas para a discussão de projetos conduzidas durante o processo de licenciamento ambiental, realizadas em Minas Gerais, no período de 1989 a fevereiro de 2000

ANO	EMPREENDIMENTO	INSTRUMENTO DE LICENCIAMENTO-LICENÇA AMBIENTAL
1989	Projeto Jaíba	RIMA-LP
1992	Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do rio Arrudas e Onça	RIMA-LP
1993	Duplicação da Rodovia Fernão Dias (BR-381)	RIMA-LP
1993	Mineral do Brasil Mineração	EIA/RIMA-LP
1994	Rodovia Estrada Real	EIA/RIMA-LP
1994	Projeto Hidrelétrico de Funil	EIA/RIMA-LP
1995	UHE Porto Estrela	EIA/RIMA-LP
1995	Aterro Sanitário-Betim	EIA/RIMA-LP
1995	Recuperação da lagoa do Sumidouro - Pedro Leopoldo	RCA
1995	Projeto Novo Centro-Ipatinga	RCA
1996	Projeto Hidrelétrico Cachoeira Providência	EIA/RIMA-LP
1996	Projeto Hidrelétrico Cachoeira Grande	RCA
1996	Complexo Tamanduá-MBR	EIA/RIMA-LP
1996	Fábrica de Automóveis Mercedes Benz	EIA/RIMA-LP
1997	Empreendimento Hidrelétrico Irapé (CEMIG)	EIA/RIMA-LP
1997	UHE Santa Clara (2 audiências)	EIA/RIMA-LP
1997	II Etapa do Projeto Jaíba	EIA/RIMA-LP
1998	CVRD Complexo Itabira	RCA-LOc
1998	Curtume kaparaó Ind.e Com.	RCA-LOc
1998	CVRD-Mina Brucutu	EIA/RIMA-LP
1998	UHE Fumaça - ALcan	EIA/RIMA-LP
1998	Arafertil Araxá S.A.	EIA/RIMA-LP
1999	UHE Cachoeira Encoberto (CFLCL)	EIA/RIMA-LP
1999	Empreendimento Hidrelétrico de Granada	EIA/RIMA-LP
1999	Mineração Morro Agudo	EIA/RIMA-LP
1999	Pequena Central Hidrelétrica-Guarani (CFLCL)	EIA/RIMA-LP
1999	Aterro Sanitário - Juíz de Fora	EIA/RIMA-LP
1999	Mineração Santiago	EIA/RIMA-LP
1999	UHE Candonga (CFLCL)	EIA/RIMA-LP
1999	Mineração Morro Velho-Complexo Nova Lima	RCA/PCA-LOc
2000	Empreendimento Hidrelétrico de Jurumirim	EIA/RIMA-LP
2000	Empreendimento Hidrelétrico Providência	EIA/RIMA-LP

Fonte: PRADO FILHO (1998), livro de atas de audiências públicas e Diretoria Executiva da DIINF/FEAM.