



Ministério da Educação e do Desporto  
Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto  
Departamento de Engenharia de Minas  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral



**MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL –  
ESTUDO DE CASO: O GARIMPO DE OURO DE  
MONSENHOR HORTA EM MARIANA, MINAS GERAIS**

**AUTOR: PEDRO AMADE**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. HERNANI MOTA DE LIMA**

**CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. GERALDO DE SOUZA FERREIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Minas.

Área de concentração: Lavra de Mina.

Ouro Preto – 09 de novembro de 2006.

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

A481m

Amade, Pedro.

Mineração e desenvolvimento sustentável: [manuscrito] estudo de caso, o garimpo de ouro de Monsenhor Horta em Mariana - MG. / Pedro Amade. – 2006.  
ix , 87f.: il., color., tabs, mapas, fots.

Orientador: Prof. Dr. Hernani Mota de Lima.  
Co-orientador: Prof. Dr. Geraldo de Souza Ferreira.

Área de concentração: Lavra de Minas  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas  
Departamento de Engenharia Mineral. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral.

1. Desenvolvimento sustentável-Mariana (MG)-Teses. 2. Garimpo-Mariana (MG) - Teses. 3. Meio ambiente - Mariana (MG) - Teses. 4. Ouro - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. II. Título.

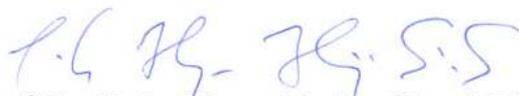
CDU: 622.342(815.1)

Catálogo: [sisbin@sisbin.ufop.br](mailto:sisbin@sisbin.ufop.br)

**MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTETÁVEL -  
ESTUDO DE CASO: O GARIMPO DE OURO DE  
MONSENHOR HORTA EM MARIANA, MINAS GERAIS**

**AUTOR: PEDRO AMADE**

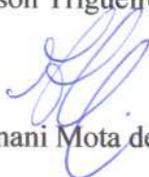
Esta dissertação foi apresentada em sessão pública e aprovada em 09 de novembro de 2006, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:



Prof. Dr. Carlos Magno Muniz e Silva (UFPE)



Prof. Dr. Wilson Trigueiro de Sousa (UFOP)



Prof. Dr. Hernani Mota de Lima - Orientador (UFOP)

*“Há momentos na vida em que se deve calar e deixar que o silêncio fale ao coração, pois há sentimentos que a linguagem não expressa e há emoções que as palavras não conseguem traduzir”*

**Palavras da minha mãe (*in memoriam*).**

Dedico, este trabalho a todas as pessoas que direta ou indiretamente me incentivaram, nesta jornada em busca do conhecimento contínuo e o do aprendizado.

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por tudo que me proporcionou em todos os momentos da minha estada em Ouro Preto – Minas Gerais – Brasil.

Meus especiais agradecimentos ao meu orientador Professor Dr. Hernani Mota de Lima, pela orientação, amizade, apoio inestimável de idéias e conselhos ministrado como pai, durante a elaboração da presente Dissertação.

Agradeço ao meu co-orientador Professor Dr. Geraldo de Souza Ferreira (DEGEO), pela excelente contribuição deste trabalho.

Agradeço imensamente aos Professores e Funcionários do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto em geral, e reconhecer os esforços empreendidos pelos professores, Dr. Wilson Trigueiro de Sousa, Dr. Adilson Curi e Dr. Hernani Mota de Lima que bastante contribuíram, no intercâmbio entre o Brasil e Moçambique, que culminou na obtenção do então título de mestre em Engenharia Mineral.

Meus agradecimentos a minha mãe Adadia Aly (*in memoriam*), ao meu pai Amade Matumula, pela oportunidade, que me colocaram neste maravilhoso mundo e pela educação, ao irmão Paulo Amade que sempre contribuiu, pelo alcance deste precioso nível acadêmico e as minhas irmãs em especial.

Agradeço ao Fundo do Fomento Mineiro (FFM) – Maputo – Moçambique, em particular, a atual Ministra dos recursos minerais Senhora Esperança Bias, ao Presidente do Fundo, Senhor Casimiro Francisco e a competente funcionária, Senhora Hermínia Olívia Fernanda de Jesus Xavier, pela coordenação e agilidade deste convênio, por parte do governo moçambicano e no financiamento de estudos, que resultou na conquista histórica do diploma de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral (PPGEM) na Escola de Minas –UFOP – Brasil.

Agradecer ainda ao inesquecível Professor Joaquim Jacinto de Carvalho (*in memoriam*), do Instituto Médio de Geologia e Minas de Moatize (IMGM) em Moçambique, pela intermediação do convênio de graduação entre os dois governos.

Agradeço a Senhora Maria Andrade Dias Carvalho Gonçalves (Pós-Graduação/ DEGEO), pela contribuição significativa na melhoria do texto.

Meus especiais agradecimentos aos colegas de mestrado, pela convivência e aquisição de experiências durante as pesquisas do presente trabalho, em particular ao Manoel da Conceição Lopes, Flávia Andrade, Maira Fonseca, Jander Siqueira, Lorena, Michelle, Danielle, Carlos Enrique, Belisario Ascarza (Peruanos), Elias, Elen, Giani e outros.

Agradeço a COOPERGAMA, pela oportunidade que me concedeu, de realizar os trabalhos de campo no Garimpo do Engenho Podre no Distrito de Monsenhor Horta do município de Mariana em Minas Gerais.

Agradeço ao meu procurador em Moçambique, Senhor Mateus Joado, pelo acompanhamento e legalização dos documentos necessários junto aos ministérios.

## RESUMO

A presente dissertação trata da questão desenvolvimento sustentável na atividade garimpeira e objetiva avaliar a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável nesta atividade. O garimpo é caracterizado por um trabalho individual, ou em cooperativas, que utiliza instrumentos rudimentares, manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semipreciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de aluvião, nos cursos d'água ou margens, bem como nos depósitos secundários, vertentes e altos de morros. Para a efetivação deste estudo, tomou-se como estudo de caso, o garimpo de ouro do Engenho Podre no distrito de Monsenhor Horta, em Mariana, Minas Gerais. O garimpo atualmente dispõe de 24 cooperados, 29 dragas com 174 garimpeiros, que trabalham em regime de percentagem da produção bruta. Desenvolvimento sustentável incorpora estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento socioeconômico mais equitativo. Embora marginal, do ponto de vista técnico, o garimpo do Engenho Podre desenvolve um papel importante como gerador de emprego, aumento de renda e contribuição social ao distrito de Monsenhor Horta. Este estudo leva a concluir que com um bom sistema de gestão, associado a uma melhora nas condições ambientais e técnicas do garimpo, é possível conciliar o conceito de desenvolvimento sustentável na atividade garimpeira.

**Palavras – chave:** desenvolvimento sustentável, garimpo, ouro, meio ambiente.

## ABSTRACT

The present dissertation deals with the sustainable development issue in the artisanal mining activity and objectives to evaluate the application of sustainable development concepts into this activity. Artisanal mining is characterized by individual work, or in cooperatives, which uses manual hand made and rudimentary, simple and mobile equipment to mine precious and semiprecious stones, metallic and non-metallic minerals in alluvial deposits, in river sediments and terraces, as well as in secondary deposits and top of mountains. To carry on this study, was taken, as a case study, the Engenho Podre garimpo of gold, in Monsenhor Horta district, in Mariana, Minas Gerais. By now the garimpo has 24 members, with 29 dredges and 174 artisanal miners which are paid by a percentage of the raw production. Sustainable development concept incorporates the strategies environmentally accepted to promote a reasonable socioeconomic development. Although illegal, from the technical point of view, the garimpo of Engenho Podre represents an important role as source of job, increase of income and social contribution to Monsenhor Horta district. This study allows concluding that a good management system, together an improvement of environmental and technical conditions of the garimpo it is possible to conciliate sustainable development concept and artisanal mining activity.

**Key words:** sustainable development, artisanal mining, gold, environment.

## SUMÁRIO

---

<b>DEDICATÓRIA</b>	ii
<b>AGRADECIMENTOS</b>	iii
<b>RESUMO</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	01
Apresentação	01
Contexto do trabalho	01
Origem do trabalho	02
Importância do trabalho	03
Objetivo	03
Metodologia	04
Estrutura do trabalho	05
<b>CAPÍTULO II – O HISTÓRICO DA BUSCA DO OURO</b>	
Histórico geológico do ouro	07
Histórico da mineração nos países latino americanos	08
Histórico do ouro no Brasil	10
Depósitos aluvionais do Brasil	10
Principais rios auríferos do Brasil	12
O ofício, condição de garimpar e o passado	15
Impostos, fiscalização e suas conseqüências na mineração	16
O Garimpeiro	16
No presente e Século XX até 1960	17
Período 1960-1979	19
Serra Pelada	19
Depois de Serra Pelada	21
No futuro	23
Utopia: uma visão do neo-garimpo Amazônico	23
Cooperativa de garimpeiros: uma solução?	24
Potencialidades associativas, a revelação do ouro e o espetáculo da pobreza do Brasil do século XVIII Minas Gerais: o exemplo mais completo	25
<b>CAPÍTULO III – MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ÊNFASE NO GARIMPO</b>	28

A Pequena mineração e suas deficiências, Contexto socioeconômico, cultural, ambiental e institucional	34
Controle Ambiental	39
Panorama Socioeconômico	44
Aspectos técnico e operacionais da atividade garimpeira	45
Condições de lavra garimpeira	48
Medidas mitigadoras	49
Vantagens	49
Desvantagens	49
Lavra por Dragagem	49
<b>CAPÍTULO IV – REVISÃO DA LEGISLAÇÃO SOBRE GARIMPO</b>	50
Marco Legal	52
Pequena Mineração e Garimpagem	54
Políticas Públicas e Privadas	54
Da Pesquisa	55
Principais Desafios e Propostas	55
<b>CAPÍTULO V – ESTUDO DE CASO: O GARIMPO DE OURO DE MONSENHOR HORTA, MINAS GERAIS</b>	
Apresentação	57
Histórico	58
Caracterização Técnico-operacional , Ambiental e Socioeconômica	59
<b>CAPÍTULO VI – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	
Aspectos Ambientais	68
Aspectos Operacionais	70
Diagnóstico Socioeconômico	73
Cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	75
<b>CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES</b>	76
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	79
Anexo 1 – Lei n° 7.805	84

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Forno para fusão do ouro	11
Figura 2 – Caixas rudimentares de lavagem de aluvião aurífero	12
Figura 3 – Concentração de cascalho aurífero e tantalífero	13
Figura 4 – Escadas nas minas de ouro de Serra Pelada	20
Figura 5 - Representação do conceito de sustentabilidade da mineração	31
Figura 6 – Desenvolvimento Sustentável no Setor Mineral	40
Figura 7 - Balanço de massas para o mercúrio num garimpo de ouro em Poconé – MT	42
Figura 8 – Esquema do projeto Atlântico para extração nos fundos marinhos	47
Figura 9 – Mapa de localização da área de estudo	57
Figura 10 – Vista geral do Garimpo de Engenho Podre – Monsenhor Horta	58
Figura 11 – Coleta de dados via aplicação do questionário no garimpo do Engenho Podre	60
Figura 12 – Remoção da mata ciliar	69
Figura 13 – Assoreamento do rio e aumento da turbidez decorrente do lançamento do rejeito das calhas diretamente no leito do rio	69
Figura 14 – Vazamento de óleo e graxas	70
Figura 15 – Desmonte do cascalho mineralizado através do jato hidráulico	71
Figura 16 – Bombeamento da polpa às calhas e a perda do minério pela turbulência	71
Figura 17 – Detalhe do carpete com ouro nele depositado	72
Figura 18 – Ouro após queima do amálgama	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Esferas e princípios de desenvolvimento sustentável	33
Tabela 2 – Pequenas empresas por substância mineral	35
Tabela 3 – Número de trabalhadores por substância mineral	36
Tabela 4 – Classificação do garimpo	37
Tabela 5 – Impactos gerais nos garimpos de ouro	41
Tabela 6 – Impactos específicos nos garimpos de ouro	41
Tabela 7- Resultados da concentração gravítica de amostra dopada com mercúrio (Hg) metálico	43
Tabela 8 – Modalidades de trabalho e remuneração nos garimpos brasileiros	45
Tabela 9 – Depósitos hidráulicos	46
Tabela 10 – Hidromecanização	46
Tabela 11 – Técnica usual a seco	47
Tabela 12 – Técnica usual com água	48
Tabela 13 – Quantidade de documentos exigidos para a obtenção do licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais por regimes minerais	55
Tabela 14 – Questionário socioeconômico e cultural aplicável no garimpo de Monsenhor Horta (2006)	61
Tabela 15 – População residente, por domicílio (%)	62
Tabela 16 – População residente, por sexo (%)	62
Tabela 17 – População residente, por grupos de idade (%)	63
Tabela 18 – Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio (%)	63
Tabela 19 – População total residente de cinco anos ou mais de idade, segundo taxa de analfabetismo (%)	65
Tabela 20 – Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, por grupos de anos de estudo (%)	66
Tabela 21 – Quantitativo da COOPERGAMA	74

## LISTA DE SIGLAS

---

ABIROCHAS – Associação Brasileira de Rochas Ornamentais  
ANEPAC – Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para  
APL's – Arranjos Produtivos Locais  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CETEM – Centro de Tecnologia Mineral  
COOPERGAMA – Cooperativa Regional Garimpeira de Mariana  
CSD - Proteção e recuperação do meio ambiente degradado  
DEMIN – Departamento de Engenharia de Minas  
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral  
EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado  
FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FFM – Fundo de Fomento Mineiro  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDH – Índice de desenvolvimento humano  
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Água  
IMGM – Instituto Médio de Geologia e Minas  
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais  
UFV – Universidade Federal de Viçosa  
IUM – Imposto Único Sobre Minerais  
LI – Licença de Instalação  
LO – Licença de Operação  
LP – Licença Prévia  
MG – Estado de Minas Gerais  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PAE – Plano de Aproveitamento Econômico  
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto  
WCED – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento  
TAC – Termo de Ajuste de Conduta  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

---

# CAPÍTULO I – COSIDERAÇÕES INICIAIS

---

## **Apresentação**

A presente dissertação de mestrado tem como abordagem principal a atividade garimpeira no Distrito de Monsenhor Horta em Mariana, MG da Cooperativa Regional Garimpeira de Mariana-COOPERGAMA, e as relações das questões envolvendo desenvolvimento sustentável e a atividade garimpeira.

## **Contexto do trabalho**

O DNPM (2005) considera como pequena mineração os empreendimentos cuja produção anual não ultrapasse 50 mil toneladas de minério bruto (ROM). No que diz respeito à estrutura de capital, geralmente, a pequena mineração possui controle familiar ou então está na forma de sociedade por cotas de responsabilidade limitada. A administração é feita pelos próprios sócios, quase sempre com base em métodos empíricos.

No Brasil as pequenas e médias empresas de mineração representam cerca de 37% do número de empresas ativas do setor. São responsáveis por 25% do total de empregos formais na atividade mineral. Se forem considerados os empregos oriundos da informalidade este número pode atingir 40% (DNPM 2005).

A pequena mineração atua na produção de bens minerais industriais e de emprego imediato na construção civil, sendo predominantes a produção de argila, areia, ardósia, brita, calcário, gipsita e diversos tipos de rochas empregada na construção, saneamento e infraestrutura.. Como minerais industriais destacam-se a bentonita, calcita, diamante, diatomita, dolomita, feldspato filito, mica, magnesita, pirofilita, sílex, quartzito, talco e vermiculita (DNPM 2005).

A atividade garimpeira representa um importante e muito peculiar tipo de pequena mineração, que existe desde os ciclos do ouro e do diamante. Como características mais importantes dessa atividade, destacam-se as ausências de uma base geológica ou de controle da mineralização, o elevado risco financeiro e o uso de técnicas rudimentares. Em geral, as atividades são desenvolvidas em jazidas de aluviões, pegmatitos, veios e filões

para a extração de metais nobres, pedras preciosas e semipreciosas e metais básicos de alto valor agregado (DNPM 2005).

Até 1988, a atividade garimpeira era permitida de forma individual, pelo regime de matrícula. A Constituição Federal de 1988 extinguiu esse sistema e procurou estimular e fortalecer a forma associativa, isto é, a atividade garimpeira passou a ter como principal forma de organização a associativa por intermédio de cooperativas. Com isso objetiva-se contribuir para a formalização da atividade, com vistas a eliminar todas as atividades ilícitas vinculadas aos garimpos. Atualmente cerca de 300.000 trabalhadores vivem da atividade garimpeira.

### **Origem do trabalho**

A atividade garimpeira na região de Ouro Preto e de Mariana deu início ao longo de séculos que se verifica quase em todos os distritos da região. E como na sua maioria essa atividade é considerada ilegal, pelo fato de causar inúmeras implicações ambientais, uma vez que a mesma é desenvolvida nas proximidades dos rios, ela é interdita através dos órgãos ambientais.

A escolha do garimpo do Engenho Podre, como caso de estudo da presente Dissertação surgiu como interesse do Departamento de Engenharia de Minas em auxiliar a COOPERGAMA, quanto aos trabalhos de pesquisa apoiado pelo Programa da Pós-Graduação em Engenharia Mineral - PPGM, com o intuito de compreender e aprofundar os conhecimentos que envolvem as relações entre atividade garimpeira e o desenvolvimento sustentável para a região de Monsenhor Horta.

Associa-se a esse interesse Departamental, pela facilidade do contato mais próximo com os autores e obras de referência de estudo, sobre o garimpo que se vinculava às discussões sobre o papel da Universidade pública enquanto instituição, com possibilidades e perspectivas de construir estratégias para enfrentar qualquer obstáculo dos órgãos públicos, uma vez que os funcionários nele envolvidos não possuem níveis de escolaridades compatíveis para satisfazer as eventuais exigências dos órgãos competentes.

## **Importância do trabalho**

Os profissionais que ingressam na atividade garimpeira, sem a previa instrução, a sua maior preocupação é com o emprego, que projeta o futuro do seu trabalho a uma empresa de pequena escala.

Essa atividade amplia a visão desses profissionais, porque oferece oportunidades de geração de emprego e renda, para as pessoas que estão diretamente envolvidas nessa atividade. Essa atividade é considerada como parte integrante da economia do distrito de Monsenhor Horta, pelo fato de contribuir na geração de vários outros empregos indiretos na região, como o fornecimento de peças para o garimpo, combustível, alimento e vestuários, medicamentos e etc.

O presente trabalho tem, como destaque, avaliar os índices de desenvolvimento humano, através de indicadores da educação, longevidade, e renda (PIB). Também por se tratar de um trabalho técnico e científico, servirá como fonte de informações de consulta para os trabalhos acadêmicos futuros, para efeitos de sustentabilidade que contribui para o progresso de uma determinada região.

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

O presente trabalho teve como objetivo geral o levantamento de dados sócio-econômicos do garimpo do Engenho Podre; por meio de entrevistas com garimpeiros, cooperados das dragas, bem como visitas a Prefeitura de Mariana com o intuito de coletar informações sobre o Distrito de Monsenhor Horta que possam permitir uma avaliação da importância do garimpo para o distrito e seu impacto no desenvolvimento sustentável da região.

### **Objetivos específicos**

Como objetivos específicos do trabalho, destacam-se:

Avaliar e quantificar a contribuição do garimpo de ouro para o desenvolvimento sócio-econômico, cultural e ambiental na região de Monsenhor Horta (MARIANA – MG);

Tecer as relações entre desenvolvimento sustentável e a atividade garimpeira, tendo por base a Cooperativa de Garimpeiros de Mariana - COOPERGAMA;

Apresentar um modelo de desenvolvimento sustentável para a atividade garimpeira que busque a preservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico da comunidade envolvida.

### **Metodologia Utilizada**

O presente trabalho de dissertação de mestrado consistiu em diversas etapas, que serão descritas na seqüência de forma sucinta.

Inicialmente, foi efetuada uma revisão bibliográfica, e o estudo das relações existentes, envolvendo, o desenvolvimento sustentável e atividade garimpeira do Distrito de Monsenhor Horta, com o intuito de clarear os conceitos, que envolvem cada um dos assuntos e mostrar a relação existente entre eles, em concordância com a visão de vários autores.

Portanto, a presente pesquisa consistiu em leitura de livros, dissertações, teses, revistas e artigos disponíveis nas bibliotecas da UFOP e das inúmeras e outras Universidades nacionais e internacionais, por meio da *internet*.

Face a isso, foram estabelecidos contatos com a Cooperativa garimpeira de Monsenhor Horta (COOPERGAMA), localizada no Distrito de Monsenhor Horta, município de Mariana, nos finais de 2005. Na época não foi possível efetuar visita de campo devido às intensas chuvas que dificultavam o acesso ao local de estudo.

Posteriormente elaborou-se um questionário, que foi aplicado no garimpo, que teve como finalidade de entrevistar os funcionários envolvidos na atividade, para coleta de dados e compará-los com dados do distrito de Monsenhor Horta, do Município e do quadro nacional em relação atividade garimpeira.

Na seqüência foi efetuada uma visita à Prefeitura do Município de Mariana e à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que teve como finalidade de coletar dados sócios econômicos do município.

Na fase subsequente os dados coletados da garimpagem no Rio Gualaxo do Norte, foram cuidadosamente tratados, que resultaram na avaliação do diagnóstico ambiental diagnóstico operacional da atividade garimpeira, diagnóstico sócio-econômico e cálculo do índice do desenvolvimento humano (IDH) do Garimpo do Distrito de Monsenhor Horta em Mariana.

### **Estrutura do trabalho**

Para incorporar as perspectivas necessárias à execução do presente trabalho de mestrado, facilitando-se a sua compreensão, o desenvolvimento do mesmo será feito segundo a estruturação em capítulos que segue abaixo:

O capítulo I tem por finalidade de esclarecer aos leitores a razão da procedência desta dissertação, apontar a sua importância, apresentar os objetivos que se pretende alcançar, definir as limitações da pesquisa, além de apresentar sucintamente o conteúdo de cada capítulo do trabalho. Ao final, serão apresentadas as metodologias utilizadas no estudo do trabalho como todo.

No capítulo II, trata do histórico da busca do ouro no Brasil, que envolve questões garimpeiras, descrevendo assim as suas características, dando mais ênfase ao Estado de Minas Gérias.

O Capítulo III trata da revisão bibliográfica, que objetiva o conceito do desenvolvimento sustentável, dando mais ênfase ao garimpo, descrevendo assim, as políticas, as operações dando mais ênfase ao panorama brasileiro.

O capítulo IV apresenta as leis de garimpagem com as respectivas políticas.

O Capítulo V destaca o estudo de caso, que apresenta a área de estudo, seu histórico, pesquisa de campo, que envolve coletas de dados sócio-econômicos do garimpo do Engenho Podre, do distrito de Monsenhor Horta, município de Mariana.

Por fim o capítulo VI faz uma discussão dos resultados, envolvendo questões ambientais da garimpagem no Rio Gualaxo do Norte, operações da Atividade garimpeira com o uso do processo de extração rudimentar que contribui na baixa recuperação do ouro, aspetos sócio-econômico em função dos dados coletados, e com bases nos dados coletados,

apresenta o calculo dos índices de desenvolvimento humano (IDH), com a finalidade de comparar as rendas do garimpo, do Distrito de Monsenhor Horta e do Município e do Estado.

## CAPÍTULO II – O HISTÓRICO DA BUSCA DO OURO

---

### Histórico geológico do ouro

O ouro desde os tempos remotos é um dos metais mais desejados pelos homens, sendo considerado como um dos responsáveis, pela conquista de terras e pelos combates que culminaram na extinção de vários povos. Todavia, pode-se afirmar que este precioso metal contribuiu na evolução de ciências especificamente a química.

Para os alquimistas da idade média a maior preocupação era transformar os metais básicos em ouro ou deles extrair tal metal, além da busca pelo elixir da vida e fonte da juventude através da dissolução do metal em várias substâncias. Tal busca levou a descoberta de muitas substâncias menos vulgares.

A primeira descoberta de ouro perde-se na antiguidade, envolta em lenda e relatos históricos, alguns autores citam Cadmus, Finicio, como os seus descobridores. Outros mencionam Thoas como o tendo encontrado nas montanhas da Trácia. Na mitologia grega, Mercúrio, filho do Júpiter, é dado como o seu criador (Boyle, 1979).

Os primeiros objetos de ouro devem ter sido fabricados diretamente do metal nativo, e mais tarde, em meados do primeiro milênio antes de Cristo, passou-se a utilizar um método de purificação e, quase ao mesmo tempo, o processo de fabricação de ligas de ouro com prata e cobre passou a ser usado. Nos anos mil antes do Cristo, descobriu-se que o mercúrio apresentava a faculdade de aderência ao ouro, dando origem à amalgamação, que atualmente se emprega no tratamento de minérios auríferos. A obtenção do ouro a partir de sulfetos, através da fusão do minério com adição da sílica, era utilizada pelos antigos Gregos e Romanos, assim como o emprego de sais e ácidos para separação do ouro e prata (Boyle, 1998).

Este precioso metal tem papel fundamental no mercado, como intercambio monetário internacional, embora, atualmente tem sofrido profundas modificações. O aumento dos déficits na balança de pagamento em vários países, após a segunda guerra mundial e com o aumento do consumo industrial do metal tem sido importante para a diminuição das

reservas monetárias de ouro das nações, quando em 1992 no ocidente foi adotado como o padrão de troca.

Na indústria eletrônica e elétrica, o ouro graças à densidade, ductibilidade, condutibilidade térmica e elétrica, resistência à corrosão e a alta pressão e propriedades lubrificantes é empregado como acabamento em conectores, como fina cobertura sobre paládios em contato com relê de telefones, na fabricação de transistores e de componentes de computadores eletrônicos, em circuitos semicondutores, circuitos impressos e condutores de baixa energia, assim como potenciômetros de alta resistência, válvulas termiônicas, equipamento de vácuo, satélites, cabos submarinos e capacitores.

Outros usos do ouro incluem os da indústria de essência para perfumaria, em tanques pressurizados de amônia líquida, em válvulas de segurança contra altas pressões, laminação de vidros, construção civil como pó de revestimento em cúpulas de edifícios e pilastras, na produção de aurotonalato de sódio para tratamento de artrite, nas indústrias têxteis, de impressão, plásticas, cerâmica, porcelana, fibra de vidro, cristais, em odontologia, na forma de ligas (60% ou mais de ouro) com prata, cobre, platina, e paládio e na produção de moldes de equipamentos.

### **Histórico da mineração nos países latino americanos**

Segundo Boris (1995), a grande marca deixada pelos paulistas na vida do século XVII foram as bandeiras. Expedições que reuniam às vezes milhares de índios se lançavam pelo sertão, aí passando meses e às vezes anos, em busca de indígenas a serem escravizados e metais preciosos. Não é difícil entender que índios já cativos participassem sem maiores problemas dessas expedições, pois, como vimos à guerra ao contrario da agricultura, era uma atividade própria do homem nas sociedades indígenas. O número de mamelucos e índios sempre superou o dos brancos. A grande bandeira de Manuel Preto e Raposo Tavares que atacou a região do Guaíra em 1929, por exemplo, era composta de 69 brancos, 900 mamelucos e 2 mil indígenas.

Em suas andanças pelos sertões, os paulistas iriam afinal realizar velhos sonhos e confirmar um raciocínio lógico. O raciocínio continha uma pergunta; se a parte que pertencia à América espanhola era rica em metais preciosos, por que estes não existiriam

em abundância também na colônia lusa ? Em 1665 no Rio das Velhas próximo as atuais Sabará e Caeté, ocorreram às primeiras descobertas significativas do ouro puro. A tradição associa a essa primeira descoberta o nome de Borba Gato, genro de Fernão Dias. Ao lado do ouro surgiram os diamantes, cuja importância econômica foi menor, descoberto no Serro Frio, norte de Minas, por volta de 1730.

A exploração de metais preciosos teve importantes efeitos na Metrópole e na Colônia. Na Metrópole, a corrida do ouro provocou a primeira grande corrente imigratória para o Brasil. Durante os primeiros 60 anos do século XVIII, chegaram de Portugal e das ilhas do atlântico cerca de 600 mil pessoas, em média anual de 8 a 10 mil, gente da mais variada condição, desde pequenos proprietários, padres, comerciantes, até prostitutas e aventureiros. Apenas a presença de mulheres foi pouco significativa.

A economia mineradora gerou certa articulação entre áreas distantes da colônia. Gado e alimentos foram transportados da Bahia para Minas, e o comércio se estabeleceu em sentido contrário. Do sul, vieram não apenas o gado, mas as mulas, tão necessárias ao carregamento de mercadorias. Sorocaba, com sua famosa feira transformou-se no interior de São Paulo, na passagem obrigatória dos comboios de animais, distribuídos principalmente em Minas.

A extração de ouro e diamante deu origem à intervenção reguladora mais ampla que a coroa realizou no Brasil. O governo português fez um grande esforço para arrecadar os tributos. Tomou também várias medidas para organizar a vida social nas minas e em outras partes da colônia, seja em proveito próprio, seja no sentido de evitar que a corrida do ouro resultasse em caos. Na tentativa de reduzir o contrabando e aumentar suas receitas a Coroa estabeleceu formas de arrecadação dos tributos que variam no curso do ano.

De um modo geral, houve dois sistemas básicos: o do quinto e o da capitação. O do quinto consistia na determinação de que a quinta parte de todos os metais extraídos devia pertencer ao rei. O quinto do ouro era deduzido do ouro em pó ou em pepitas levado às casas de fundição. O da capitação, lançada pela Coroa em busca de maiores rendas, em substituição ao quito, era bem mais abrangente. Ela consistia, quanto aos mineradores, em um imposto cobrado por cabeça de escravo, produtivo ou não, de sexo masculino ou feminino, maior de doze anos. Os faiscadores, ou seja, os mineradores sem escravos,

também pagavam o imposto por cabeça, no caso sobre si mesmos, para além do tributo que era cobrado sobre estabelecimentos, como oficinas, lojas, hospedarias, matadouros e etc.

### **A sociedade das minas foi rica?**

Na última década do século XVII e no início do século XVIII, a busca de metais preciosos sem suporte de outras atividades gerou falta de alimento e uma inflação que atingiu toda a Colônia. A fome chegou a limites extremos e muitos acampamentos foram abandonados. Com o correr do tempo, o cultivo de roças e a diversificação das atividades econômicas mudaram esse quadro de privações. A sociedade mineira acabou por acumular riquezas, cujos vestígios estão nas construções e nas obras de arte das cidades históricas (Boris, 1995).

### **Histórico do ouro no Brasil**

Segundo Moraes (1940), o ouro é um indicador da prosperidade dos povos, porque os países que dispõem de grandes estoques nas arcas de seus tesouros e Bancos Centrais conduzem os destinos do mundo. Estima-se que 70% da produção de ouro do território brasileiro é oriundo de Minas Gerais em particular de Morro Velho, Passagem, Jucás Vieira e outras menores para além do proveniente dos serviços de faiscação, em várias zonas do Estado.

### **Depósitos aluvionais do Brasil**

Segundo Guimarães (1942), o hábito, aliás, pouco recomendável, de se emitir opiniões apriorísticas tem feito, entre nós, oscilar o julgamento do valor dos depósitos aluvionais auríferos desde o negativismo dogmático até um otimismo impenitente.

O encontro de uma bolsa ou caldeirão conforme a Figura 1 de concentração natural é motivo de uma extrapolação ingênua, enquanto a verificação de teores razoáveis traz o desalento para aqueles que procuram um tesouro enterrado.

Os depósitos aluvionais do Brasil, como os de grande parte do mundo, contêm ouro em teores variando de 0,5 a 1,5 gramas por tonelada. Em alguns casos se tem registrado 3 g/ton, mas não são comuns e muitas vezes são encontrados em trechos de rio ou de seus depósitos. No rio das Velhas, Minas foram verificados teores variando de 0,5 a 2 g/ton. Em

Paracatu, o rio do Ouro conte areias auríferas com pouco mais de 1g/ton, em pequenos trechos. No rio Jequitinhonha os teores são mais elevados, no seu curso médio, porem, as determinações se referem somente à camada de cascalho. Se calcular o teor médio, computando a parte estéril argilosa superior, chega-se a números bem modestos.

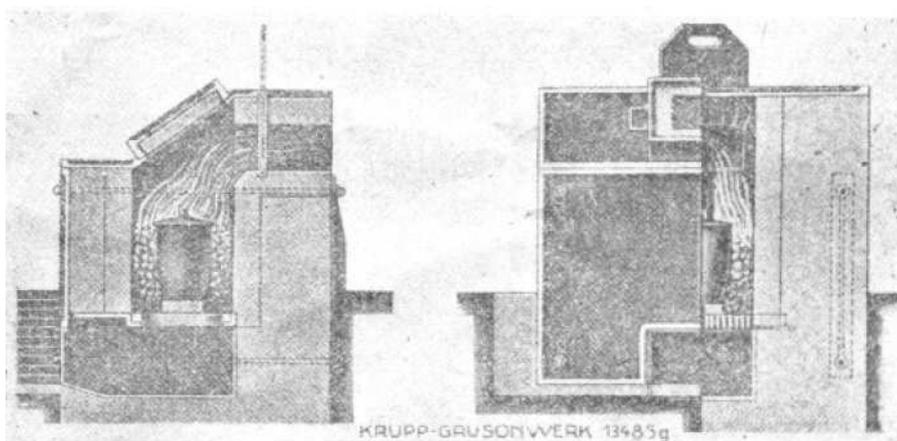


Figura 1 – Forno para fusão do ouro, Fonte: GUIMARAES (1942).

Em pequenos bancos aluvionais dos córregos da zona central de Minas (Nova Lima, Caeté, Santa Bárbara, Ouro Preto, Mariana, etc.), têm se encontrado teores acima de 2 g/ton. As observações dos técnicos da Divisão de Fomento da Produção Mineral permitiram avaliar em 0,5 g de ouro, a produção máxima por faiscador, e por dia, em todo estado de Minas Gerais.

Como o trabalho com a bateia não permite (Figura 2) tratar-se não pouco mais de um metro cúbico por dia, e algumas vezes menos, pode-se admitir um teor médio próximo de 0,7 g por metro cúbico para o material por eles utilizado; a média da produção pode ser computada em 0,4 a 0,5 por faiscador.

Além disto, a velha experiência destes farejadores de ouro os conduz a trabalhar nos pontos onde a concentração natural é maior. Assim, chegaríamos a um teor médio geral, de 1,0 g/m para zonas de concentração natural.

Um depósito de leito de rio com 0,5 g/m<sup>3</sup> repousando sobre rocha decomposta ou pouco consistente, pode ser dragado com resultados bastante compensadores. Entretanto seria

recomendável o emprego de dragas de alcatruses, com capacidade para lavar mais de 1.000 toneladas por dia. Atualmente é possível trabalhar os tais aluviões com pequenas instalações moveis, as quais permitem, sem grande carga, mudar de situação quando o material se torna pobre. Com um serviço bem organizado, o custo de tratamento de uma tonelada de cascalho ou areia aurífera está entre “2\$500 a 4\$000”, conforme as condições locais.



Figura 2 - Caixas rudimentares de lavagem de aluvião aurífero,  
Fonte: GUIMARAES (1942).

### **Principais rios auríferos do Brasil**

Segundo Guimarães (1942), de acordo com o programa de trabalho da Divisão de Fomento da Produção Mineral, serão examinados alguns dos principais depósitos aluvionais do norte do país, situados nos Estados do Pará e Maranhão.

Iniciando-se pelo extremo norte do país, podem-se citar os rios “Oiapoque” (Guiana brasileira), Uaçá, Taparabú, Pontanarí, Sipuraí, Alice, Escondido, Cricou, Anotáí, Iauhê, Mutaquera, Cassiporé e Calçoene. Os depósitos auríferos dessas regiões, que estão situados no estado do Pará, são mais ou menos semelhantes aos das Guianas, e são explorados por fiscadores. Nas vizinhanças dos estados do Pará e Maranhão há uma grande área correspondente às bacias dos rios Gurupí, Piraí e Maracassumé onde os depósitos aluvionais estão, principalmente, no baixo curso dos rios. O cascalho aurífero (Figura 3) está situado na camada inferior sedimentar de 1 a 4 m de espessura. No estado do

Maranhão destacam-se também os seguintes depósitos: Carutapera e Candido Mendes, na costa entre as foses do Gurupí e Maracassumé.

Os principais depósitos aluvionais da Bahia estão no rio Itapicurú, sendo a parte média do rio, a melhor; na região do rio das Contas há depósitos relativamente grandes.

No Estado de Minas encontram-se, entre os principais, os seguintes rios auríferos:

- 1) - zona norte: os rios Jequitinhonha, Paraúna e Arassuaí;
- 2) - zona central: rios das Velhas, Paraopeba, Maranhão, Carmo, Santa Bárbara, Gualaxo, Piracicaba, São João;
- 3) - zona sul: Sapucaí (São Gonçalo do Sapucaí);
- 4) - zona oeste: ribeirão Rico (Paracatú)

No estado de São Paulo pode-se enumerar o alto Ribeira de Iguape, rio Verde e tributários, alto Travessão, Etá, Ivapurunduva (sítio das Vargens) e Iporanga.

No Paraná o rio aurífero principal é o Tibagi que atravessa a região norte do estado.

A região centro-oeste do Brasil, constituída pelos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, compreende áreas auríferas mal conhecidas.



Figura 3 – Concentração de cascalho aurífero e tantalífero,  
Fonte: GUIMARAES (1942).

No primeiro estado podemos mencionar os distritos de São José do Tocantins e Jaraguá; Bom Jesus e Ouro Fino, no centro; e Araguaia, no oeste.

Em Mato Grosso encontram-se os rios Livramento, Cuiabá, Coxipó, Três Barras, Brumado, Jancorá, Cabaçal e Coxim, alguns dos quais são também diamantíferos.

Em geral o teor médio dos depósitos nos rios mencionados é inferior a um grama por metro cúbico. Raros deles foram convenientemente pesquisados; em Minas alguns rios podem oferecer depósitos com teor em torno de  $0,5\text{g/m}^3$ , em áreas restritas, mas considerando-se grandes trechos, o teor médio não ultrapassa 0,3 a 0,4 gramas por metro cúbico.

Segundo Figueiredo (1983), os bens minerais existentes no subsolo brasileiro, conhecidos ou não, podem e devem ser considerados como um patrimônio a sociedade brasileira, atual e futura. Mas esse princípio, apesar de aparentemente categórico, tem servido muito pouco para caracterizar o setor produtivo de matérias-primas de origem mineral do país.

No processo de aproveitamento das substâncias minerais, a começar da sua lavra, pode-se identificar o emprego de tecnologias desde as mais rudimentares até as mais avançadas. Assim, na produção dos bens minerais no Brasil, intervém um único sistema que apresenta, condicionado pela economia capitalista mundial, um amplo espectro tecnológico, no qual em um pólo hegemônico, situa-se a grande empresa transnacional e, no outro, a rudimentar e marginalizada atividade garimpeira.

O Brasil, apesar de ainda geologicamente desconhecido em grandes áreas, é detentor da segunda reserva mundial de ferro (Minas Gerais e Pará), terceira de bauxita, minério de alumínio (Amazônia), quarta de manganês (Amapá, Minas Gerais e Pará) e a maior reserva de quartzo do mundo (Minas Gerais e Santa Catarina). Além dessas, o país é detentor da maior reserva mundial de titânio de anatásio (Minas Gerais), com 75% das reservas conhecidas do planeta, e da maior reserva mundial de nióbio (Minas Gerais), com nada menos que 95% das reservas conhecidas no mundo. Além desses metais, o Brasil atinge o quinto lugar em termos de reservas de urânio (Bahia e Ceará) e possui provavelmente a quarta maior reserva de tório (Minas Gerais). O país também tem conseguido um incremento substancial de suas reservas de minérios de cobre, estanho, prata, zinco, ouro, diamante, carvão e gás natural.

Segundo Tanzer (1980), considera que o uso racional dos recursos minerais no mundo atual supõe o atendimento dos seguintes princípios:

- a) que os recursos minerais sejam usados para prover igual distribuição de renda entre os países, sexos, etnias e grupos sociais;
- b) que os recursos minerais sejam aproveitados no tempo, considerando-se os avanços tecnológicos, para prover igualdade entre a geração atual e as futuras;
- c) que na utilização dos recursos minerais sejam observados critérios de conservação ambiental, considerando-se que a geração atual tem obrigações com respeito à conservação da natureza para com as gerações futuras; e
- d) que os recursos minerais devam ser usados para atender as necessidades e o conforto da sociedade e não para o desperdício e luxo de grupos privilegiados.

### **O ofício, condição de garimpar e o passado**

Segundo Salomão (1984), garimpar não é mais uma atividade quase invisível, executada por homens rudes e aventureiros; é um dos mais importantes modos de extração mineral no Brasil de hoje, responsável por mais de 10% da produção mineral brasileira (excluindo energéticos).

A observação atenta do ofício de garimpar, neste Brasil do limiar do século XXI remete o observador a um longínquo passado. Como que a bordo de uma mágica máquina do tempo, percorre-se as Minas Gerais do século XVIII, nos primórdios da nossa formação étnico-cultural, quando a descoberta do ouro e diamantes provocou uma enorme corrida, que carregou cerca de 600.000 homens da Metrópole nos primeiros 60 anos do século (Godinho, 1971) e provocou, no dizer de (PARDO, 1971). . .um *rush* de proporções gigantescas que, relativamente às condições da colônia, é ainda mais acentuado e violento que o famoso *rush* californiano do séc. XIX.

Segundo Vasconcelos (1904), correram para as Gerais, não apenas gente da Metrópole e seus escravos, mas também desertores de Santos e Rio de Janeiro e toda uma gama de *vadios* – mestiços e negros forros. As ações da Coroa no ciclo do ouro e diamantes dos anos 700 guardam freqüentemente uma estranha identidade com o pensamento e atos de agora; assim como a Amazônia de hoje pode ser figurada como a região "das serranias impenetráveis, dos rios enormes, das riquezas minerais, das feras e dos monstros, uma espécie das Hespérides antigas guardadas por dragões".

Duas características socioeconômicas e suas inúmeras conseqüências marcaram de modo particular esta fase do país Colônia: a sociedade escravocrata e o regimento legal, essencialmente fiscalista, com que o Reino e seus prepostos na Colônia tratavam de assegurar a si a parte do leão na produção mineral que então se iniciava. Estes dois fatores estão na raiz do surgimento da figura do garimpeiro.

### **Impostos, fiscalização e conseqüências político-econômicas na mineração**

Segundo Souza (1982), a produção do ouro nas Gerais logo tornou-se o principal sustentáculo da economia portuguesa no século XVIII. A mineração era, no entanto, pouco familiar a Portugal: a presença de ouro e pedras preciosas era uma realidade ímpar para a Metrópole, que nunca se vira às voltas com sua exploração sistemática, desta forma, foi desenvolvido quase às pressas um sistema fiscal impiedoso, destinado a assegurar à Coroa a posse dos ouros e diamantes gerados.

Segundo Mawe (1807), o Governo não tinha um sistema determinado, variando constantemente entre a capitação e o quinto, ou da circulação livre do ouro em pó ou convertido em barras nas casas de fundição; o que porém transpirava em todas as suas determinações era o intuito único de aumentar os interesses do fisco, tendo em pouca monta a sorte dos povos e os sacrifícios que poderiam fazer para suportarem os impostos com que eram sobrecarregados. Nos 15 primeiros anos do século XVIII, Mariana, Vila Rica, Sabará, São João DeI Rei, Caeté, Serro, foram fundadas junto às lavras.

### **O Garimpeiro**

Define-se assim, pela primeira vez na História, o sistema minerário dicotômico que prevalece até hoje no país apesar das mudanças que o tempo impôs: de um lado, a mineração organizada, representada pela alta capacidade produtiva e econômica, e inteiro ajuste à lei (compras das datas, pagamento dos impostos e taxas, escravos); de outro, o garimpo, exercido ilegalmente por mestiços, negros alforriados, aventureiros e mesmo mineradores que não tiveram sucesso ou não puderam cumprir com os extorsivos preços das datas (60\$000 anuais por braça quadrada de terreno era o preço mínimo do lance).

Nos séculos XVII e XVIII o garimpeiro foi tratado ao sabor dos humores dos intendentess e ouvidores, ora ferozmente caçado pelos capitães-do-mato, ora tolerado como agente

minerador, permitindo-se até mesmo ao garimpeiro residir nas vilas, sempre clandestino. Diferenciou-se do minerador não pelo modo como extraía o bem mineral ambos braçais e de pouca técnica, mas pela condição de ilegalidade.

Como desclassificado, situava-se à margem de qualquer possibilidade de acumular capital, que se traduzia nas lavras pelo patrimônio imobilizado em escravos e pelo capital de giro necessário a mantê-los ativos, basicamente comida e segurança.

### **No presente e Século XX até 1960**

Segundo Santos (1868), o garimpeiro tornava-se muitas vezes aquele que, obrigado a expatriar-se ou a passar uma vida de misérias, porque com a proibição da mineração se lhe tirava o único meio de subsistência, ia exercer uma indústria, a mineração clandestina, que julgava um direito seu, injustamente usurpado (Santos, 1868).

Já um pouco antes, em meados do século XIX, instalaram-se os primeiros empreendimentos de mineração carregados de um novo e definitivo conceito: a engenharia, que permitia, pela aplicação de instrumentos tecnológicos, a abordagem de corpos primários por lavra subterrânea e a racionalização e aumento de produção nos depósitos secundários. Em 1876, fundava-se em Ouro Preto a primeira Escola de Minas do país.

O incremento do uso da engenharia e geologia nas minas determinou uma diferenciação entre o modo de produzir do garimpo e da mineração organizada (esta diferenciação deve, nesta fase, ser entendida como consistente apenas no plano conceitual, uma vez que remanescem em qualquer tempo minas empiricamente conduzidas). Em 1934, promulga-se o primeiro Código de Minas (Decreto nº 24.642, de 10-07-34), que traz, dentre outras, duas importantes conceituações para os propósitos deste trabalho: o retorno ao regime de *Res Nullius* vigente na colônia, mediante o qual os bens minerais eram considerados novamente "patrimônio da nação" (art. 40); e a legalização do garimpeiro, premiado com uns quantos artigos que o resgataram da ilegalidade.

Assim, o bem mineral deixava de ser propriedade privada (permaneceu nesta condição desde a independência) e retornava ao patrimônio da União.

Permanecia, porém, vinculado à propriedade da terra, uma vez que ao proprietário superficiário era assegurada a prioridade na exploração do bem mineral. Por sua vez, o garimpeiro/faiscador foi caracterizado pela natureza do seu trabalho, "sempre por conta própria" e pelo uso de instrumentos ou máquinas simples. Para exercer seu ofício, era indispensável à autorização do dono da terra.

Não há quase registros ou estatísticas sobre produção dos garimpos, nem informações bibliográficas sobre garimpeiros até por volta de 1960. Parece não haver também neste período referências, mesmo verbais, sobre conflitos sérios entre garimpeiros e mineradores.

## **Período 1960-1979**

Segundo Salomão (1981), toda a tessitura social do garimpo, assim como suas relações de produção, são regidas por formas de comportamento simples, caracterizando um modelo sócio-econômico não apenas diferente da sociedade envolvente, mas que com ela não se pode misturar, na medida em que pode ser considerado como primitivo, entendendo-se assim aquelas comunidades sociais nas quais os valores lastram-se em si mesmos, dispensando leis que assegurem, por exemplo, a propriedade particular; contratos escritos e registrados, que garantam o cumprimento da palavra empenhada; e organizações hierárquicas burocratizadas nas quais a liderança é intrínseca aos cargos e nem sempre às pessoas que os ocupam.

Deve-se ainda assinalar que em 1979 ocorreu uma espetacular alta no preço do ouro, e apesar disso manteve-se o garimpo isento de assédio importante da empresa de mineração. Notação social não priorizada, como foi Serra Pelada em particular e o são os garimpos em geral.

### **Serra Pelada**

Serra Pelada desencadeou definitivamente o novo *Ciclo do ouro* no Brasil, que já se desenhava nos meados da última década conforme a Figura 4, e que adentrou o decênio 1980 impulsionado por um complexo conjunto de fatores como: recessão econômica, desemprego, políticas oficiais, preço do ouro, propaganda e conflitos.



Figura 4 – Escadas nas minas de ouro de Serra Pelada,  
Fonte: SALGADO (1986).

A riqueza do garimpo provocou uma reação imediata do Governo, no sentido de controlar a produção, reprisando um comportamento típico da Coroa no século XVIII. Rapidamente foi montado um verdadeiro sistema nacional de controle de garimpos, implementado através do controle de entrada e saída do pessoal, distribuição das catas (datas) e monopólio de aquisição de produção. Surgia o dono da cata (senhor), o *formiga* (escravo) e o *furão*, aquele que penetrava clandestinamente no garimpo (o "garimpeiro") e ali ficava até ser descoberto e expulso pela polícia federal (os "capitães-do-mato").

Segundo Guerreiro (1984), este modelo de controle, chamado de *induzido*, acaba por desembocar na concentração de renda e no fornecimento dos "senhores", donos das catas, provocando um acentuado desequilíbrio social e a conseqüente desestabilização, fatos que só podem ser retardados por meio de ações coercitivas.

A história contém lições ilustrativas do que ocorreu em Serra Pelada. É necessário destacar que o sistema de controle dos garimpos induzidos não pode e não deve ser considerado como que da convicção de sua impropriedade.

Serra Pelada produziu oficialmente 27.242 kg de ouro até dezembro de 1983, adquiridos pela Caixa Econômica Federal. "Oficialmente estima-se que nos dois primeiros anos a evasão da produção foi de 40%, caindo para um máximo de 20% em 1982, graças à política de preços adotada pelo Banco Central" (DNPM, 1983). Tomando como confiável a estimativa, a produção real deve ter sido da ordem de 34 toneladas, com um valor atual da ordem de 400 milhões de dólares, quantia ainda insuficiente para cobrir o estouro Coroa-Brastel, se seus valores forem convertidos em dólares da época.

### **Depois de Serra Pelada**

A partir de 1980, multiplicam-se os garimpos de ouro em todas as latitudes, instalando-se definitivamente uma corrida sem precedentes em busca do precioso metal. Não se pode contudo entender a expansão experimentada pelo garimpo, nestes primeiros anos da década, como uma mera extensão do *rush* iniciado em meados da década passada. Embora várias das causas do fenômeno continuem em cena, novos e poderosos elementos condicionadores vieram a palco, mudando-lhe a dimensão e a face. O garimpo de ouro experimenta mutações aceleradas e importantes.

Um ponto particularmente relevante a ser analisado, é a definitiva ascensão informal do garimpo ao status de atividade mineradora. Sua existência e importância passam a ser reconhecida, ao mesmo tempo em que intensifica-se a ação estatal em sua direção. Assim, valendo-se de um momento particularmente favorável, no qual conjugavam-se as excitações causadas pela propaganda de Serra Pelada, as dificuldades de investimento em virtude das condições econômicas do país, e a necessidade desesperada de divisas, o Ministério das Minas e Energia desenhou uma política para o ouro cuja premissa básica é o aumento da produção em curto prazo. Em 1983, durante o primeiro encontro do ouro em Brasília, é divulgado um documento no qual são traçadas as bases desta política. O texto é aberto com o seguinte parágrafo: Atualmente se tem consciência da dimensão que o setor de produção de ouro pode e deve ter no contexto das soluções hoje buscadas para a difícil situação social e econômica brasileira. Decorre daí que deverão ser adotados, imediatamente, procedimentos que conduzam, em curto prazo, a um aumento substancial da produção controlada de ouro no país, manutenção deste aumento por prazo amplo, bem como rápida transformação das reservas estimadas em reservas medidas.

Os procedimentos preconizados são: gestão junto a grupos empresariais no sentido de que estes se engajem na exploração do ouro; aumento imediato da produção nas concessões; estímulo à produção garimpeira.

Um outro ponto destacado desta política é também "a facilidade dada pelo DNPM à instalação de lavras a título experimental, deverá permitir a implantação, até o ano de 1985, de cerca de 50 novas unidades produtoras de porte médio, com capacidade instalada entre 20.000 m<sup>3</sup>/mês e 50.000 m<sup>3</sup>/mês" Esta ação governamental que, embora divulgada em texto em 1983, já vinha sendo antes implementada, traz em seu bojo conseqüências que podem vir a ser desastrosas.

As conseqüências desta rápida mecanização do garimpo não tardaram a surgir. Uma cata que antes era desmontada por 10 homens em cerca de 20 dias pelo sistema manual é hoje completada em 5 a 7 dias por 4 homens, com o auxílio de um "bico-jato" e "chupadeira", como são conhecidos os sistemas de desmonte hidráulico e bomba de cascalho. Passou-se de uma relação de produção de cerca de 2 m<sup>3</sup>/homem/dia para 20 m<sup>3</sup>/homem/dia com o uso deste sistema, aplicado basicamente em aluviões. Conseqüentemente, o espaço de trabalho necessário para abrigar todo o contingente de garimpeiros tem que ser dez vezes maior.

É inquestionável que a mecanização acelerada tem sido a grande responsável pelo aumento da produção de ouro. Mas a custo de um trabalho cada vez mais predador, hávido de espaço e menos dependente da mão-de-obra. O garimpeiro passa a ser, neste contexto, um trabalhador eventual, quase um bóia-fria. Começa a exigir-se dele uma certa especialização, aparecendo a figura do *bico-jateiro*, que é operado pelo desmonte hidráulico, o *maraqueiro* que cuida da mangueira de sucção, o mergulhador, operador de maquinas etc. E atividade garimpeira passa ater contornos de uma empresa de mineração de pequeno ou médio porte.

## **No futuro**

### **Utopia: uma visão do neogarimpo Amazônico**

Imagine-se uma base urbana simples, onde moram cerca de 5.000 pessoas (aproximadamente 1.000 famílias), servida pela estrutura urbana mínima: saúde, educação, lazer, abastecimento, segurança, saneamento, sendo que a principal ocupação local é a extração manual de ouro, ao lado de atividades agropastoris.

Cada família possui, além do lote urbano, um lote rural cujo tamanho varia de 10 a 50 hectares. A produção agrícola serve à subsistência e conta ainda com comércio local e regional. A dinâmica da economia alterna períodos de garimpagem, no estio, e de lavoura, nas chuvas. A extração de ouro é predominantemente manual, embora complementada por máquinas: bombas de sucção pequenas, tratores agrícolas, veículos utilitários, e principalmente equipamentos de concentração semiportáteis, que diminuem sensivelmente as perdas. A relação máquina/homem é da ordem de 10 HP, raramente maior. Em alguns trabalhos mais profundos, o decapeamento pode ser executado por equipamentos maiores, geralmente alugados por grupos de garimpeiros.

A vila tem características de distrito, estando vinculada a uma sede municipal. A parcela do Imposto Único Sobre Minerais - IUM - arrecadada pelo município (20%), é integralmente aplicada na conservação de estradas e infra-estrutura urbana. Também é aplicada na região uma parte dos 70% do IUM que tocam ao Estado. A produção tanto do ouro quanto dos produtos agropastoris é comercializada através da Cooperativa Mista dos Produtores, que também orienta tecnicamente os trabalhos de garimpagem e de lavoura.

Nos garimpos manuais, cada barranco de 10x10m é trabalhado por quatro pessoas, sendo freqüente que três trabalhem como diaristas ou meias-praças. Em geral, cada grupo trabalha de cinco a sete destes barrancos por ano (cerca de 1.500 m<sup>3</sup> de minério), dependendo da profundidade e características dos aluviões.

A produção básica anual do ouro situa-se entre 350 g e 1,5 kg sendo raros os casos de faturamento bruto anual inferior a 4.200 dólares. Para este piso mínimo, descontados os fornecimentos da cantina e demais despesas, o lucro anual é da ordem de 2.500 dólares. Para as quatro pessoas, significa uma média de rendimento mensal da ordem de 52 dólares,

pouco mais que o atual salário mínimo. Este rendimento é complementado pela produção da lavoura, que sempre contribui com o sustento básico e um pequeno excedente para venda. Além dos eventuais bamburros que quando ocorrem permitem aumentar significativamente o ganho. A Cooperativa mantém um sistema de crédito por produção futura, para cobrir blefos, garantida por um seguro.

Os barrancos são escolhidos pelos próprios garimpeiros, e não há problemas em face da elevada valorização das relações pessoais. Em caso de surgirem questões, a Cooperativa é chamada a intervir.

Algumas empresas de mineração já iniciam trabalhos de pesquisa e lavra nas reservas garimpeiras, mediante licitação de áreas diretamente junto ao DNPM. A Cooperativa assessora na seleção destas áreas, geralmente com indícios de ouro primário ou em aluviões maiores, nos quais o garimpo não pode atuar.

Contudo, alguns garimpeiros mais esclarecidos têm constituído empresas da mineração, para pleitear tais áreas, especialmente as de aluvião. Em caso de sucesso, as empresas pagam os royalties estipulados na licitação, que são recolhidos ao Sindicato para programas de assistência social. Parece possível, desde que se queira.

### **Cooperativa de garimpeiros: uma solução?**

A decisão de estudar a região e de propor políticas de atendimento à população garimpeira, prendeu-se a certeza de que uma ação criteriosa, respaldada em vontade política e recursos financeiros, além de levar em conta a necessidade da participação efetiva da população na equação e solução de seus problemas, pode produzir significativos resultados de conteúdo social, tais como:

- a) fixação no campo de boa parcela da força de trabalho expulsa de sua atividade agrícola;
- b) manter o garimpeiro nas frentes de lavra;
- c) remuneração dessa força de trabalho em melhores níveis que os propiciados pelo aviltante salário das frentes de trabalho;
- d) devolução ao trabalhador de sua dignidade de ser humano que, em grande parte, se concretizaria através da atividade produtiva e,

e) aumento da produção mineral do estado e conseqüente elevação da arrecadação de tributos .

### **Potencialidades Associativas, Revelação do Ouro e o Espetáculo da Pobreza do Brasil do século XVIII – Minas Gerais: o exemplo mais completo**

Não existe, entre os garimpeiros, nenhum tipo de organização formal. É baixíssimo o seu nível de participação nas atividades comunitárias locais. Alguns recorreram ao Sindicato Rural, valendo-se de suas condições de trabalhadores agrícolas, como única saída para a obtenção de assistência social gratuita. Pesquisas revelam que 40,7% do total do universo analisado são associados ao Sindicato Rural.

De 1693 a 1695 no Sertão de Cataguases, registra-se a existência de vinte ribeiros devidamente oficializados, do melhor e mais abundante ouro, como: Tripuí, Gualaxo, Carmo, Ouro Preto, Paraopeba, Serro do Frio, Rio das Velhas, Infidanado, Pitangui, Catas Altas, Santa Bárbara, Brumado, Caeté, Rio das Mortes.

Surpreendentemente, todavia, as autoridades não acompanharam o ritmo das descobertas, que se limitaram na criação de uma Oficina de quintos em Taubaté, caminho obrigatório tomado pelo ouro que das Gerais seguia para Paraty, e à emissão do Alvará de 10 de dezembro de 1695, texto básico de toda rigorosa repressão ao descaminho. Após dois séculos de procura chegava-se ao metal precioso, com a administração ausente, e tendo à frente uma legislação precária.

De 1697 a 1699 a carestia dos víveres e muitas vezes a ausência deles levou a morrer de fome pessoas com as arcas atulhadas de ouro: abusos de poder com deposição violenta de funcionários, conflitos de jurisdições e até mesmo uma crise da moeda são ocorrências que ilustram o desatino e a imprevidência da administração mineira nos primeiros anos dos setecentos.

Já na primeira década do século XVIII, registra-se que o confisco do ouro não quintado ultrapassara o próprio quinto; mais precisamente. Em 1708 para uma declaração de quinto da ordem de 4,1 kg, correspondeu um confisco da ordem de 28,1 kg. Outro indício do

descaminho era o volume de ouro que chegava a Lisboa, muito longe de corresponder ao quinto arrecadado.

Interessa, porém, enfatizar que, a partir de 1697, com o *rush* decididamente estabelecido na região, dá-se a substituição de mão-de-obra indígena pela africana, em razão da superioridade africana nas lides mineiras. Os paulistas preterem o indígena e passam a adquirir negros a bom preço no Rio de Janeiro, comércio que prejudica as lavouras de cana-de-açúcar e tabaco do nordeste da Colônia. Frente a este impasse, a proposta régia foi de liberar a venda anual de duzentos escravos de Angola pelo mesmo preço dos escravos da terra, número que se revelou inviável frente à alta demanda da extração mineral.

Inevitável, pois, o incremento do tráfico negreiro, quando, assim como o paulista, a própria Fazenda Real passa a especular com o escravo oriundo da África. De acordo com os dados de Edson Carneiro, temos a informação de que "em 1697 o negro era vendido pela Fazenda Real a 160\$, em 1718, em pleno esplendor da mineração já o preço subia para 300\$, embora seu custo fosse reconhecidamente de 94\$".

O que se verifica então nas Minas Gerais, é o maior contingente de escravos do país, mais precisamente segundo o autor acima "cerca de meio milhão de negros empregados na mineração de ouro e diamantes nos setenta anos em que essa exploração foi considerada economicamente rendosa".

A princípio procedentes de Angola, foram posteriormente adquiridos no Golfo da Guiné, na Costa da Mina, região aurífera cujos nativos eram considerados "bons catadores de ouro". Por sua eficiência na exploração mineral tornou-se mão-de-obra exclusiva da qual o branco não participou. Resultou que a mineração do século XVIII e XIX foi trabalho de negro onde o branco ficou à parte.

O engenheiro de minas alemão Eschewegue, arguto observador de nossa lavra mineral, surpreso, chegou a admitir por volta de 1833 que "as mãos e as cabeças dos africanos foram e são ainda as únicas máquinas" que tocaram a extração de minérios no Brasil. De fato, o negro esteve presente em todas as fases da mineração, desde o trabalho braçal ao técnico, na exploração solitária das catas como posteriormente ao se tornarem feitores frente a uma extração em maior escala.

Este condicionamento à atividade mineradora também decorria da política da Coroa, que proibia na região outra atividade que não fosse mineirar, além de impedir na área das minas o cultivo de produtos que pudessem competir com os metropolitanos.

Esta limitação da política mineral portuguesa se traduzia também no pouco empenho em aperfeiçoar a técnica mineradora. A ignorância dos métodos de mineirar aliada a falta de recursos levou os mineradores a trabalhar apenas nos leitos dos rios, nos tabuleiros e nas grupiaras.

Em 1711 cabe a um clérigo, posto que muitos se envolveram com a mineração a ponto de ser interdita sua entrada na área mineira, a invenção das rodas para esvaziamento das catas, método aperfeiçoado e produzido em escala a partir de 1725.

Já em 1721 iniciara-se o trabalho nas encostas das montanhas, sendo permitida a abertura de poços desde que distassem quarenta palmos para mais um do outro. Em 1733 começa o emprego do engenho de pilões na mineração de ouro. A utilização desse novo equipamento é significativa para a história da lavra mineral no Brasil. É possível admitir que aí estaria um divisor de águas da exploração aurífera, não só no que concerne a forma de extração do minério mas, sobretudo, pelo surgimento mais acelerado de grupos marginais que desenvolvem uma lavra solitária, carente de recursos e na maioria das vezes clandestina.

Segundo Salomão (1984), ao longo dos séculos XVII e XVIII os garimpeiros tratados como "marginais" ou "desclassificados sociais", dependiam dos humores dos Intendentes e Ouvidores, ora ferozmente caçado pelos capitões-de-mato, ora tolerado como agente minerador, permitindo-se até mesmo ao garimpeiro residir nas vilas.

### CAPÍTULO III – MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: DA ATIVIDADE GARIMPEIRA COM ÊNFASE NO GARIMPO

---

A origem do termo desenvolvimento sustentável remonta aos anos 70, à reunião de Founex, onde se delineou uma nova opção de desenvolvimento, que incorpora estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento sócio-econômico mais eqüitativo (Sachs, 1993), batizado com o nome de ecodesenvolvimento (FOUNEX, UN/EPHE, 1972) *apud* Granda (2005), que culminou no Relatório BURLAND.

As declarações de Estocolmo de 1972 e de Cocoyoc de 1974 reafirmaram o conceito e as propostas do ecodesenvolvimento, mas é em 1980, no documento Estratégia de Conservação Mundial, elaborado pela União Internacional para a Conservação da Natureza, que o termo desenvolvimento sustentável é consagrado (Barreto 1992) *apud* Granda (2005).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que apóia o documento Estratégias de Conservação Mundial e define desenvolvimento sustentável como sendo:

- a) ajuda aos mais pobres, porque não tem opção a não ser destruir o meio ambiente;
- b) a idéia de desenvolvimento auto-sustentado, dentro dos limites dos recursos naturais;
- c) a idéia de desenvolvimento com custo real, usando critérios econômicos não tradicionais; a noção de iniciativas centradas nas pessoas.

Outra conferência expressiva, a de Ottawa, em 1986, define que o desenvolvimento sustentável busca responder a cinco requisitos:

- a) integração da conservação e desenvolvimento;
- b) satisfação das necessidades básicas humanas;
- c) alcance da eqüidade e justiça social;
- d) provisão da autodeterminação social e da diversidade cultural, manutenção da integração ecológica (Baroni, 1992 *apud* Granda, 2005).

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) adota o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo o desenvolvimento que satisfaz as

necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades.

Essa mesma comissão elabora o primeiro documento, que tenta traduzir o conceito de desenvolvimento sustentável num plano concreto: o Relatório Brundtland, apresentado à Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987, que trata de:

- a) definir percepções compartilhadas dos desafios do desenvolvimento e meio ambiente em longo prazo, e os mais efetivos métodos para satisfazê-los,
- b) recomendar criar uma maior cooperação entre os países desenvolvidos e ou em vias de desenvolvimento atendendo objetivos comuns dos seres humanos, recursos, ambiente e desenvolvimento,
- c) propor estratégias em longo prazo no referente a desenvolvimento sustentável, combinando assim com economia global e progresso social no respeitante aos sistemas naturais e qualidade ambiental (BRUNDTLAND, 1987 *apud* Granda, 2005).

Para o relatório Brundtland, desenvolvimento sustentável inclui dois aspectos preponderantes como:

O conceito da necessidade, em particular as necessidades essenciais do mundo pobre; e a idéia de limitação que é imposta pela tecnologia e sociedade na capacidade ambiental de satisfazer essas necessidades.

A mineração tem sido uma das atividades menos aceitas dentro do novo arcabouço conceitual do desenvolvimento sustentável. A razão disso é que, desde sua formulação inicial pela comissão Brundtland, o mesmo vem sendo progressivamente relativizado por diferentes interpretações, dependendo do objetivo a que se destina. Porém, de um modo geral, suas variantes conceituais podem ser agrupadas em duas correntes básicas. Uma de caráter puramente conservacionista, de foco mais pontual e restritivo, que exclui as atividades antrópicas que possam provocar modificações, permanentes ou transitórias, no meio físico, em especial aquelas intensivas em recursos não renováveis.

No outro extremo, encontram-se as definições de caráter utilitário-desenvolvimentista, que admitem o desenvolvimento de atividades antrópicas que impactem o meio físico, sem abrir mão das necessárias proteção e recuperação do meio ambiente degradado CSD (1999), Eggert (2000), Lambert (2001) *apud* Granda (2005).

Evidentemente, apenas a segunda é compatível com a inserção da mineração no âmbito do desenvolvimento sustentável, pois, para isso faz-se, necessária o entendimento das relações entre um conjunto de impactos ambientais transitórios e localizados da atividade com benefícios sócio-econômicos permanentes (Freitas e Alves, 2001 *apud* Granda, 2005).

Isso é possível a partir da percepção de que o uso dos recursos minerais é vital para o bem-estar de toda a sociedade mundial. Também é preciso ser claro o entendimento de que ainda será necessário minerar-se, e muito, para melhorar a qualidade de vida do enorme contingente de excluídos e marginalizados que se concentram nos países não desenvolvidos.

Neste sentido a mineração como atividade econômica, deve-se comprometer não só em buscar a maximização do uso dos recursos minerais do ponto de vista técnico e econômico, mas, sobretudo, contribuir para a construção de um modelo de desenvolvimento econômico capaz de gerar as condições de acumulação de capital e tecnologia e, ao mesmo tempo, de assegurar a qualidade ambiental, de forma que, após a desativação e o fechamento de minas, o uso das áreas mineradas permita a continua agregação de valores econômico-sociais e culturais às comunidades locais e à sociedade em geral (MUNCHENBERG, 1998; James, 2000 *apud* Granda 2005).

A Figura 5 representa estes conceitos. Esta figura é muito conceitual e não representa fielmente a realidade porque não é possível conseguir esse equilíbrio idealizado entre o progresso social, crescimento econômico e proteção ambiental. Entretanto, o diagrama de Ben é o mais aceito na atualidade para representar a sustentabilidade.

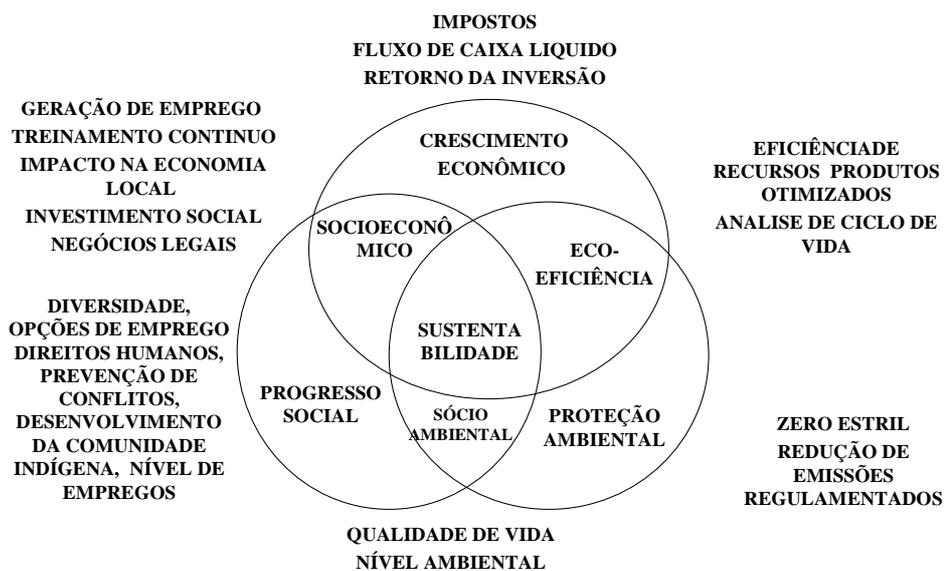


Figura 5 - Representação do conceito de sustentabilidade da mineração, Fonte: ZYL (2000) *apud* GRANDA (2005).

Em termos práticos, todas as atividades relacionadas à mineração, da pesquisa à lavra, deverão prever:

- a) os riscos e proteção dos impactos ambientais;
- b) o monitoramento e a recuperação das áreas degradadas, de forma progressiva e contínua;
- c) o compartilhamento de benefícios econômicos com a sociedade nacional, em especial as comunidades locais;
- d) o uso futuro das áreas mineradas;
- e) a máxima integração do projeto mineiro com o desenvolvimento das comunidades vizinhas.

Portanto, faz-se necessária a compreensão das percepções e expectativas dos atores sociais relacionados com a mineração, em todos os níveis, o que somente é possível a partir do desenvolvimento de processos participativos no âmbito da sociedade. Assim, o Estado, como ator fundamental no processo de adaptação da mineração às exigências do desenvolvimento sustentável, deve atuar não só nos campos regulamentados, fiscal e tecnológico, mas também como mediador do diálogo entre os diversos atores sociais. As

empresas devem contribuir da mesma forma para a melhoria da percepção pública dos custos e dos benefícios decorrentes de suas atividades e investir continuamente na melhoria tecnológica, com vista a reduzir os impactos de sua atividade sobre o meio ambiente.

Uma conclusão óbvia decorrente da complexidade da necessária compatibilização da mineração e do desenvolvimento sustentável é a de que não há uma receita universal, pois cada país possui peculiaridades naturais, econômicas, tecnológicas, culturais e históricas, que condicionam objetivos e políticas nacionais muitas vezes distintas.

Segundo Hendrix (2005), a mineração e desenvolvimento sustentável é suportada por quatro principais esferas, a saber: econômica, social, ambiental, governamental. Cada esfera desempenha princípios específicos como guia conforme mostra a Tabela 1.

Todavia, seguem-se as sugestões como chave para os indicadores de sustentabilidade para a indústria extrativa e mineradora de ouro e de prata:

- a) registros da saúde e segurança dos empregados,
- b) registros da saúde de cidadãos circunvizinhos,
- c) registros do derramamento da toxicidade, com especial atenção da intensidade dos derramamentos,
- d) valor adicionado a nível local e nacional Hendrix (2005).

Tabela 1 – Esferas e princípios de desenvolvimento sustentável

Esferas	Princípios de desenvolvimento sustentável
<b>Esfera Econômica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximizar o bem estar da humanidade</li> <li>▪ Assegurar o uso eficiente de todos os recursos naturais e maximização dos aluguéis, Procurar identificar os custos ambientais e sociais Internos.</li> </ul>
<b>Esfera Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assegurar a distribuição justa dos custos e benefícios do desenvolvimento para todos sobreviventes,</li> <li>▪ Respeitar e reforçar os direitos humanos existentes, como, liberdade civil e política, autonomia,</li> <li>▪ Verificar as melhorias de sustento com tempo, para que possa beneficiar as gerações futuras, embora com o tipo de capital diferente.</li> </ul>
<b>Esfera Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover uma comissão disciplinar de recursos naturais e ambiental, incluindo a correção dos prejuízos anteriores, Minimizar resíduos e danos ambientais ao longo de toda corrente da fonte,</li> <li>▪ Precaver os locais em que os impactos não foram diagnosticados,</li> <li>▪ Operar dentro dos limites ecológicos e proteger o crítico capital natural.</li> </ul>
<b>Esfera Governamental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fornecer suporte a representação democrática, incluindo a participação na tomada de decisão,</li> <li>▪ Clarear o estímulo a empresas livres dentro do sistema, com funções justas e incentivos,</li> <li>▪ Evitar a concentração excessiva do poder, através de controle dos contrapeso apropriado e equilíbrio,</li> <li>▪ Assegurar a contabilidade para decisões e as ações, que são baseadas na abrangência e análise confiável,</li> <li>▪ Incentivar a cooperação em ordem com o intuito de estabelecer confiança nas metas estabelecidas e valores,</li> <li>▪ Assegurar que as decisões tomadas estejam feitas em locais adequados.</li> </ul>

Fonte: HENDRIX (2005)

Segundo Wotruba (2005), a mineração de pequena escala proporciona benefícios à comunidade que incluem entre outros como: operações legalizadas, boa produtividade,

mais renda, melhores condições de funcionamento e seguras, a aquisição do novo conhecimento através de treinamento, experiência através de trabalho em equipe, o formulário de trabalho, segurança legal com base nas novas oportunidades tidas, recursos para projeto de trabalho para mulheres e eliminação dos trabalhos de menores.

No ponto de vista benéfico para a sustentabilidade socioeconômico da mineração de prata e de ouro, o estudo dos indicadores que avaliam o impacto do valor adicionado, carecem de uma atenção considerável, e acredita-se que este é um dos grandes esforços da mineração artesanal.

### **A Pequena mineração e suas deficiências, Contexto socioeconômico, cultural, ambiental e institucional**

No Brasil o universo da pequena mineração é composto por dois segmentos distintos: o da pequena empresa de mineração e da mineração artesanal assim denominado de garimpo. A pequena mineração tem grande importância econômica e social, atua na produção de bens minerais industriais e de emprego imediato, ela predomina na produção de várias substâncias minerais. A Tabela 2 mostra as quantidades com os respectivos preços das substâncias metálicas desde amina ao beneficiamento (DNPM 2005).

A atividade garimpeira, para além de ser degradadora e sem o prévio planejamento de lavra, também se observa uma ausência significativa de plantas de beneficiamento mais eficiente (Tabela 2), que influencia na sua baixa recuperação.

Os processos de beneficiamento e/ou tratamento são deficientes e não proporcionam níveis de recuperação desejáveis:

- a) a qualidade do produto final muitas vezes não atende aos requisitos do mercado, dificultando a comercialização;
- b) provocam danos ambientais que poderiam ser evitados ou minimizados.
- c) insuficiência das informações geológicas;
- d) uso de tecnologia obsoleta;
- e) mão de obra sem a necessária qualificação;
- f) pouco conhecimento do mercado;
- g) estrutura de comercialização deficiente;
- h) baixo grau de estruturação administrativa das empresas (DNPM 2005).

Tabela 2 – Pequenas empresas por substância mineral no Brasil em 2004

Substância	Bruta		Beneficiada		Valor Total(R\$)
	Quantidade	Valor(R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	
Alumínio (Bauxita)	1.547.065t Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.314.695	20.516.869 t Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.185.223.335	1.204.538.030
Chumbo			16.199 t Pb	25.512.543	1.204.538.030
Cobalto			16.199 t Co	25.512.543	1.204.538.030
Cobre			101.238 t Cu	849.697.535	849.697.535
Cromo	122 t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.875	94.827 t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	121.381.942	121.401.817
Estanho			12.180.184 Kg Sn	196.962.673	196.962.673
Ferro	5.880.738 t Fe	7.615.707	197.124.267 t Fe	7.241.968.611	7.259.584.317
Lítio	53 t Li <sub>2</sub> O	417.688	487 t Li <sub>2</sub> O	2.612.56	3.030.255
Manganês	93.524 t Mn	3.239.264	3.116.617 t Mn	426.474.147	429.713.411
Nióbio	3.516 t Ni	0.890.190	39.149t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	62.576.496	62.576.496
Níquel			31.772 t Ni	826.134.338	837.024.528
Ouro			48.455 Kg Au	1.122.641.011	1.122.641.011
Prata			6.438 Kg Ag	4.100.463	4.100.463
Tântalo	1 Kg Ta <sub>2</sub> O	248.66	180.433 Kg Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25.000	273.660
Titânio			87.130 t TiO <sub>2</sub>	38.691.287	38.691.287
Tungstênio			251 t WO <sub>3</sub>	3.738.724	3.738.724
Zinco			161.521 t Zn	43.229.744	43.229.744
Zircônio			18.380 t ZrSiO <sub>4</sub>	40.312.789	40.312.789

Fonte: DNPM (2005).

O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 71% de pequenas minas, 25% de minas médias e 5% de minas grandes. Segundo os dados de 1997, obtidos nas concessões de lavra no país (Minérios & Minerale, 1999), as minas no Brasil se distribuem regionalmente da seguinte forma: Norte, 4%; Centro-Oeste, 8%; Nordeste, 13%; Sul, 21%; Sudeste, 54%.

A Tabela 3 ilustra que, em 1995 os subsectores e o tipo de substância mineral empregava o maior número de trabalhadores. O subsector mais intensivo em mão-de-obra é o dos minerais de uso imediato na Construção Civil e, neste, destacam-se os de areia, argila e brita, em seguida apresenta os Minerais Industriais respectivamente, dos quais com maior

peso destacam-se calcário, dolomita e caulim. Têm-se depois os Minerais Ferrosos, com destaque para o ferro e, por último, os Não-Ferrosos, com primazia do ouro.

Tabela 3 – Número de trabalhadores por Substância em 1995

<b>Substância</b>	<b>Nº de empregados</b>
<b>Minerais Ferrosos</b>	
Cromo	40
Ferro	600
Manganês	450
<b>Subtotal</b>	<b>1.070</b>
<b>Não Ferrosos</b>	
Estanho	100
Bauxita	100
Ouro	200
<b>Subtotal</b>	<b>400</b>
<b>Minerais Industriais</b>	
Caulim	500
Calcário	6.500
Diatomita	100
Calcárias	100
Bentonita	100
Agalmatolito	100
Talco	300
Quartzito	250
Dolomita	550
Gipsita	200
Fluorita	300
Brita	6.000
Argila	20.000
Areia	20.000
Mármore	600
Granito	600
<b>Subtotal</b>	<b>56200</b>
<b>Total Geral</b>	<b>67.670</b>

Fonte: FERREIRA (1996).

Em relação à mineração artesanal (garimpo), distingue-se em função das variáveis como: tecnologia, métodos de mineração e beneficiamento e tipo de jazida. A Tabela 4 ilustra a classificação dos garimpos quanto ao tipo de substância, métodos de lavra e beneficiamento.

Tabela 4 – Classificação do garimpo

<b>Quanto ao Mineral Garimpado</b>	<b>Quanto ao Método de Lavra e Beneficiamento</b>
Ouro	▪ Manual; draga; balsa; garimpagem mista; garimpagem de ouro primário.
Diamante	▪ Manual; mista; balsa de draga.
Cassiterita	▪ Manual; semimecanizada; mecanizada.
Esmeralda, águas-marinhas e minerais pegmatíticos	▪ Manual; semimecanizada; mecanizada

Fonte: BARRETO (2000).

A atividade garimpeira no Brasil é desenvolvida em 16 áreas tituladas pelo DNPM. Desse total, nove são de ouro, duas de diamantes, duas de esmeraldas e o restante de outras gemas. Os garimpos estão distribuídos por vários estados do país, sendo que os maiores se concentram nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, na Amazônia Legal. A classificação dos garimpos poderá ser um instrumento valioso tanto para as políticas públicas como para a sua regulamentação.

Como itens do setor mineral no tratamento do tema citam-se: o uso indevido dos recursos hídricos, gerando poluição e degradação dos diversos compartimentos ambientais e comprometendo, conseqüentemente, a saúde dos trabalhadores e da comunidade; a complexa questão dos impactos ocasionados pelos rejeitos da mineração.

A inovação tecnológica, visando ao maior aproveitamento dos recursos minerais, pode minimizar o impacto ambiental pela diminuição da quantidade e melhoria da qualidade do rejeito. Adicionalmente, a criação de oportunidades de inserção dos rejeitos gerados na matriz produtiva também pode ser uma solução para minimização dos impactos.

Como aspectos negativos foram apontados: o alto índice de informalidade, derivado principalmente de procedimentos de legalização inadequados; a degradação social causada pela exploração de mão-de-obra, o chamado extrativismo social; a resistência à inovação tecnológica, o que gera desperdício e baixa produtividade; e o passivo ambiental gerado.

Os pontos identificados como gargalos ao bom desempenho ambiental da mineração foram: a necessidade de equacionar a pequena e média mineração e a garimpagem no referente aos impactos sobre o meio ambiente e as precárias condições de vida dos trabalhadores;

- a) a necessidade de levantamento e avaliação dos passivos ambientais, principalmente das minas abandonadas e órfãs;
- b) a mineração predatória e a atividade informal;
- c) a carência de capacitação estrutural e de recursos humanos dos órgãos de controle e gestão ambiental;
- d) tratamento das questões relativas à saúde e segurança do trabalhador;
- e) a necessidade de compatibilizar a atividade com a qualidade ambiental através da aplicação adequada da legislação e da atuação consciente das empresas;
- f) a ausência da participação efetiva das comunidades visando a garantir a valorização dos aspectos sociais; e a falta de incentivos para projetos sustentáveis.

Torna-se necessário lembrar que, em 1994, foi elaborado o Plano Plurianual para o Setor Mineral. Dentre as ações previstas para a pequena empresa, destaca-se a que trata do marco legal e da tecnologia, na qual se especificam:

- a) simplificar os regimes de exploração e aproveitamento dos recursos minerais, especialmente para os empreendimentos de pequeno porte;
- b) criar o regime de permissão de lavra, visando à extração de substâncias minerais que dispensem trabalhos prévios de pesquisa, para o imediato início da lavra, com possibilidades de ingresso e pesquisa em áreas oneradas para outras substâncias minerais;
- c) estabelecer um programa de difusão tecnológica voltado para a pequena e média mineração, com ênfase na segurança e proteção ambiental;
- d) desenvolver um programa piloto de assistência técnica e treinamento de recursos humanos, para a gerência e administração de pequenos empreendimentos de mineração.

O Plano Plurianual (2000-2003) é considerado bastante detalhado e possui uma série de ações setoriais referentes aos seguintes aspectos:

- a) informações geológicas,
- b) capacitação tecnológica,
- c) formação de recursos humanos,
- d) infra-estrutura básica,
- e) legislação mineral,
- f) meio ambiente e segurança,

- g) assistência empresarial e gerencial,
- h) assistência financeira e estímulos fiscais e financeiros.

Outros organismos, governamentais e não-governamentais, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, associações da indústria mineral, como por exemplo, a Associação Brasileira de Rochas Ornamentais – ABIROCHAS e a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil – ANEPAC, Governos Estaduais, entre outros, elaboram nos níveis federal, estadual e municipal programas de fomento ao pequeno minerador, tendo como intuito uma política integrada de ações de apoio e assistência financeira, tecnológica, gerencial, educacional, legal e ambiental.

Especificamente para o garimpo, o governo brasileiro, por meio de alguns órgãos federais como o DNPM e o CETEM, realizou diversos estudos sobre o impacto ambiental gerado, principalmente pelos garimpos de ouro na região amazônica.

O Ministério das Minas e Energia criou o Projeto de Monitoramento Ambiental das Áreas Garimpadas na Amazônia Brasileira, que teve como metas principais:

- a) desenvolvimento de ações para evitar desastres ecológicos;
- b) substituição progressiva das técnicas e métodos utilizados nos garimpos prejudiciais ao meio ambiente;
- c) criação de programas para a descontaminação das áreas degradadas.

### **O controle Ambiental**

O garimpo, pela informalidade das suas atividades de produção e comercialização, à margem dos compromissos legais, fiscais e trabalhistas, tem recebido do governo uma atenção e tratamento diferenciado, visto mais sob a ótica de uma questão social, distinto, portanto, da mineração legalmente organizada.

A garimpagem provoca impactos ambientais comuns a todas as áreas submetidas a esse tipo de extração rudimentar e predatória, principalmente a contaminação dos recursos hídricos. Na província aurífera do Tapajós, a carga de sedimentos em suspensão na foz do

rio Crepori, transporta cerca de quatro toneladas de mercúrio. A pluma poluidora percorre ainda uma distancia mínima de trinta quilômetros ao longo do rio Tapajós, conforme a Figura 6 (Telmer *et al*, 1999).

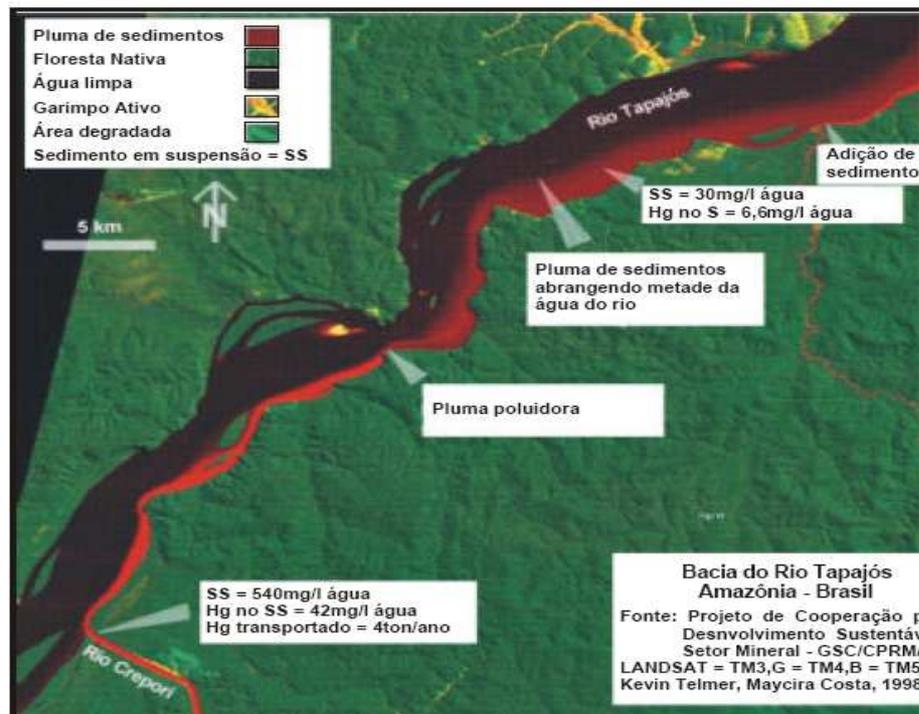


Figura 6 – Contaminação mercurial ao longo do rio Tapajós,  
 Fonte: TELMER *et al*, (1998).

Numa classificação simplificada, podem-se dividir os tipos de garimpos em dois grandes grupos: Garimpos primários (normalmente em veios de quartzo com profundidade máxima de 50 m) e garimpos secundários (depósitos aluvionais, eluvionais).

O segundo pode ainda ser subdividido em garimpos de Baixão ou de balsa. Os principais impactos causados pelo garimpo de ouro, referentes ao uso de águas e solo, são, respectivamente: assoreamento, erosão, mobilização de terra, desmatamento e poluição mercurial (Tabela 5). Esses, principalmente o último, desdobram-se em outros, resultando em poluição do ar e impactos na fauna, flora e saúde humana.

Tabela 5 – Impactos gerais nos garimpos de ouro

<b>Etapa de Produção</b>	<b>Principais Impactos</b>
Implantação dos garimpos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmatamento pontual ocasiona impacto inexpressivo em relação à grande extensão das florestas virgens do Brasil.</li> </ul>
Bateamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poluição mercurial no solo, sedimentos, água e rios.</li> </ul>
Queima do amálgama	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminação mercurial na atmosfera, no solo e nos rios.</li> <li>▪ Contaminação mercurial, atmosférica e Ocupacional.</li> </ul>

Fonte: BARRETO *et al*, (2001).

Levando em consideração a natureza de garimpo e o tipo de operação empregada nos garimpos culmina na geração dos impactos específicos como assoreamento dos cursos da água, visual e físico provocando, mudanças nas margens dos rios como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 – Impactos específicos nos garimpos de ouro em 2000

<b>Tipo</b>	<b>Fase</b>	<b>Impacto</b>
Garimpos de Baixão	Lavra(desmonte de aluviões ou colúvios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assoreamento dos cursos da água; impacto visual e físico provocando mudanças nas margens dos rios e lagos; diminuição ou extinção de determinadas espécies vegetais e animais.</li> </ul>
Garimpos de Balsa	Processamento (rejeito concentrado da calha) Lavra (revolvimento do leito das drenagens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminação mercurial das margens dos rios; assoreamento das drenagens. Sistema hidrológico completamente dos rios; assoreamento das drenagens, fauna e flora afetadas.</li> </ul>
Garimpos primários	Processamento (rejeito concentrado da calha) Lavra (cava dos garimpos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminação mercurial dos leitos dos rios; assoreamento das drenagens. Falta de segurança para os garimpeiros; expressivo impacto visual, provocado pela abertura da cava; interferência no lençol freático;a água da cava abandonada torna-se caso de doenças.</li> </ul>
Foco	Processamento (rejeito das centrífugas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assoreamento das drenagens.</li> </ul>

BARRETO *et al*, (2001)

O lançamento de mercúrio ao meio ambiente acarreta sérios problemas à vida, devido a sua alta toxicidade e à probabilidade de incorporação aos organismos vivos via cadeia alimentar. Conseqüentemente, sua remoção de ambientes contaminados assume grande importância. As principais fontes poluentes, além dos garimpos de ouro, são as indústrias que usam o processo Solvaz na produção de cloro e soda cáustica (estima-se que para cada tonelada de cloro produzida, perde-se até 0,2 kg de Hg); indústrias de tintas, agrotóxico e fungicida (Lima, 1993).

A Figura 7 apresenta o balanço das perdas de mercúrio ocorridas durante o processo de recuperação de ouro por amalgamação.

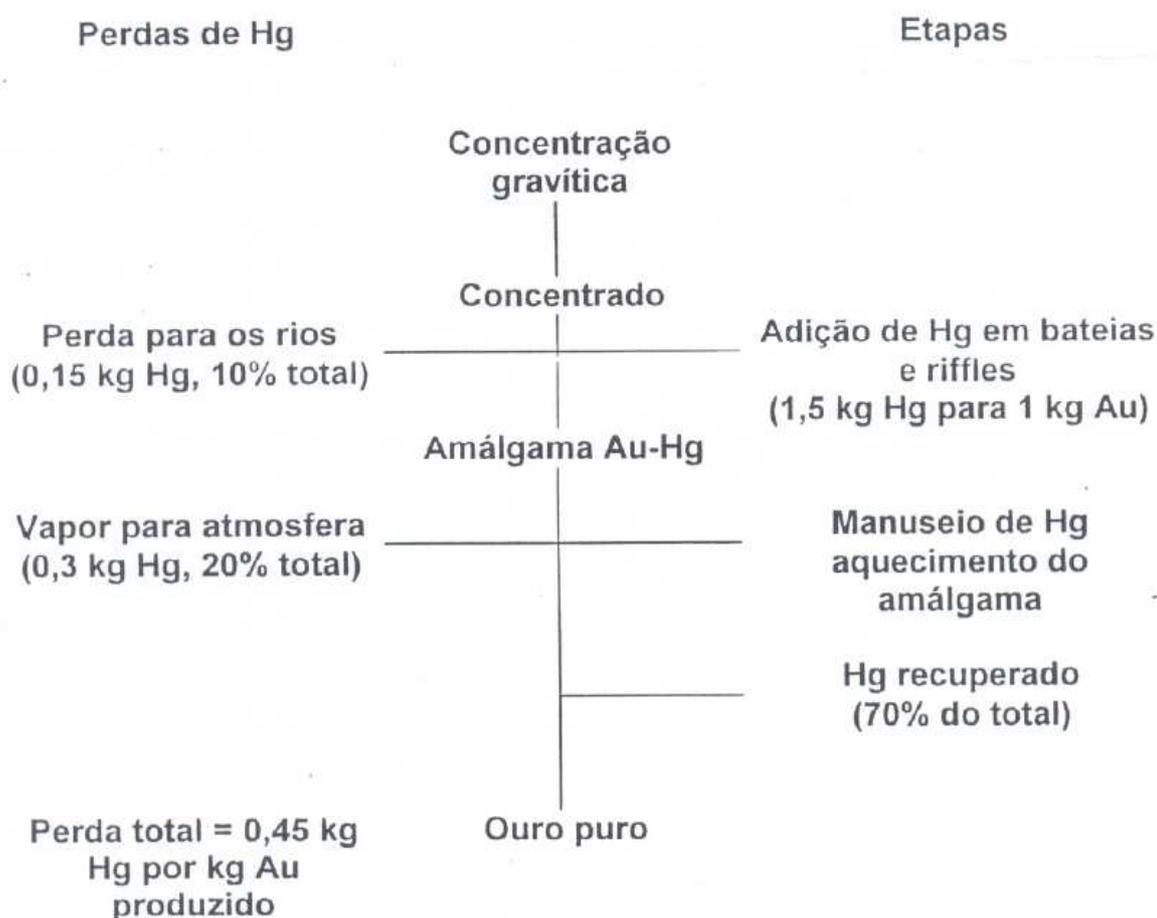


Figura 7 - Balanço de massas para o Hg num garimpo de ouro em Poconé – MT, Fonte: LIMA (1993).

De acordo com LIMA *et al.*, (1994), os materiais e métodos utilizados nos testes de flotação do mercúrio, foram de pureza analítica e seu esfarinhamento foi obtido através de agitação mecânica juntamente com uma fração de areia, num agitador de polpa a 2000 rpm. Para os

testes de flotação foram adicionados 0,05g de Hg esfarinhado a 500g de areia numa granulométrica inferior a 100 mesh, perfazendo um teor de 100 ppm de Hg.

Como coletores aniônicos foram usados estearato, oleato e palmito de sódio, obtidos através de saponificação, por NaOH em excesso, dos ácidos esteárico, oleico e palmítico, respectivamente.

A flotação em bancada foi realizada em uma célula mecânica, numa agitação de 1000 rpm, de modo a permitir uma completa dispersão das partículas de mercúrio na polpa. Após adição do mercúrio, era adicionado o coletor, regulado o pH e a polpa condicionada por 10 minutos, após o qual era aberto o ar e coletado o material flotado até a completa exaustão da espuma. Ensaios com equipamentos de concentração gravítica foram realizados pelo CETEM, com rejeitos de garimpo de ouro, visando à obtenção de um concentrado com alto teor de Hg metálico e um rejeito com nível de contaminação considerado tolerável para sedimentos.

O concentrado obtido era então submetido a processos químicos (hidrometalurgia), para posterior recuperação do Hg metálico presente, os equipamentos básicos utilizados para estes ensaios foram mesa vibratória, espiral de Reichert e centrífugas Knelson. Os sedimentos usados nos testes foram dopados com mercúrio, de modo a se obter um teor de 1000 ppm de Hg conforme a tabela 7 (Lima, 1993).

Observa-se que o equipamento que apresentou o melhor comportamento na relação teor / recuperação foi a centrífuga, comumente utilizada nos garimpos de ouro da região amazônica (LIMA, 1993).

Tabela 7- Resultados da concentração gravítica de amostra dopada com Hg metálico

Equipamento	Teor de Hg (ppm)			Recuperação Hg%		
	Concentrado	Misto	Rejeito	Concentrado	Misto	Rejeito
Mesa	1140	1050	960	10.3	20	69.1
Vibratória	-	-	-	-	-	-
Espiral	23000	300	180	53	20	13
Centrífuga	28000	-	36	95.8		3.5

Fonte: LIMA (1993).

## **Panorama Socioeconômico**

Com uma área de mais de 100.000 km<sup>2</sup>, a região de Tapajós é considerada a maior área de garimpo no mundo (Silva *et al*, 2000). A Reserva Garimpeira do Tapajós foi criada em 1983, com uma área de 31.500 km<sup>2</sup>, situada ao sul da sede municipal. A população garimpeira da região estimada no “Levantamento Nacional dos Garimpeiros” era de 88.870 pessoas em 1993, o que significava 31% da população garimpeira de todo país naquele ano (CETEM, 2004).

O cálculo do IDH-M, que mede o desenvolvimento pela ótica da melhoria permanente da qualidade de vida e não pela acumulação de riqueza, tem como base a metodologia criada pela ONU adaptada e aplicada pelo Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais – IPEA e Fundação João Pinheiro aos municípios do Brasil.

O município de Itaituba apresentou para o ano de 1991 um índice de 0,623, abaixo da média do estado do Pará que foi de 0,65 e bem abaixo da média nacional que foi de 0,7. Para o ano de 2000 houve um crescimento apreciável, tendo em vista que passou para 0,703, ficando ainda abaixo da média do estado que foi de 0,723 e ainda bem abaixo do país como um todo que foi de 0,766 (CETEM, 2004).

A maioria dos garimpeiros dedica-se à produção de ouro cerca de 70%, seguindo-se as gemas, com 11%, diamante, com 10%, cassiterita, com 1%, e 6% na categoria outros minerais.

A média de idade dos garimpeiros é de 33 anos em todo o Brasil, sendo no Nordeste essa média aumenta para 38 anos, contudo, os oriundos da região, que trabalham na Amazônia, são mais jovens que a média.

O grau de escolaridade da população garimpeira é assim distribuído: primeiro grau, 65%, analfabetos, 28%, segundo grau, 4% e superior, 3%. Ou seja, 72% da população garimpeira é alfabetizada. A distribuição por regiões geográficas dos alfabetizados em ordem crescente é: Nordeste, Centro-Oeste, Norte, Sudeste e Sul.

De acordo com Lazarin *et al*, (1984), encontram-se nos garimpos brasileiros as seguintes modalidades de trabalho e remuneração em função do regime (Conta própria, Meia-praça, Porcentagem, Empreitada, Diárias) e suas características principais (Tabela 8).

Tabela 8 – Modalidades de trabalho e remuneração nos garimpos brasileiros

<b>Regime</b>	<b>Características Principais</b>
Conta própria	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forma de estrutura organizacional mais simples; contudo, é quase inexistente. O garimpeiro trabalha para si mesmo ou família</li> </ul>
Meia-praça	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Associação entre dois ou mais indivíduos; um fornece os instrumentos de trabalho e as condições de sobrevivência e o outro trabalha. O resultado do trabalho é dividido. Trata-se de um tipo de sociedade em “comandita”; isto é, uma sociedade de capital e trabalho.</li> </ul>
Porcentagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O trabalhador recebe um percentual em função do que produz em ouro ou sua expressão monetária. O dono do garimpo fornece a alimentação e os instrumentos de trabalho</li> </ul>
Empreitada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrato por trabalho desenvolvido (1m<sup>3</sup> de cascalho escavado ou lavrado etc.).</li> </ul>
Diárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pagamento por dia trabalhado. Em geral, é combinado com os anteriores,</li> <li>▪ Aplica-se para as funções menos qualificadas e para os trabalhadores novos.</li> </ul>

Fonte: BARRETO (2000).

Garrido Filho (1983) faz a mesma classificação, excluindo somente a empreitada e subdividindo o trabalho por conta própria e familiar em dois tipos. Miranda *et al*, (1997) reportam as categorias percentista e meia-praça ao que chama de parceria. O percentista recebe entre 7 e 10% nos garimpos de Baixão e 4 e 5% nos garimpos de balsa, comenta o mesmo autor, citando Farid (1992).

### **Aspectos Técnico e Operacionais da Atividade Garimpeira**

No presente trabalho a água e as bombas são responsáveis pelo corte ou escavação e transporte dos materiais, portanto, distinguem-se dois principais métodos de lavra garimpeira que são: método hidráulico e o método por dragagem. Nisso distinguem-se dois conceitos aplicáveis como:

1. aplicam-se na mineração aluvional ou marinho segundo a Tabela 9

Tabela 9 – Depósitos hidráulicos

<b>Características</b>	<b>Aplicação</b>
Em Terra	▪ Leito do rio (riacho),
Praia	▪ < 10m da lamina da água,
Lagos	▪ Baixa laminação < 30m Plataforma Continental,
Mar	▪ Em terra > 30m e < 300m, Lamina Profunda > 300m.

Fonte: URBINA (1994).

2. aplicam-se nos processos e nos equipamentos segundo a Tabela 10

Tabela 10 – Hidromecanização

<b>Tipo de operação</b>	<b>Aplicação</b>
Escavação	▪ Monitores hidráulicos, Corte a pressão.
Transporte	▪ Bombas e Tubos, Curso de água.

Fonte: URBINA (1994).

Este método na mineração de pequena escala desempenha o papel de quebrar o material não consolidado situado junto à planta de beneficiamento. É aplicável na dragagem de portos e canais e para a extração de bens minerais como areias, lama nos rios ou leitos nas proximidades dos grandes centros urbanos.

Esse tipo de operação requer equipamentos característicos do depósito como :

- a) disponibilidade do material susceptível de fácil escavação ou quebra e de transporte imediato;
- b) tamanho considerável e valor econômico do depósito;
- c) características granulométricas finas do material;
- d) impermeabilidade da parede ou do maciço;
- e) geometria apropriada da rocha matriz.

Distinguem-se duas técnicas usuais, a seco e a úmido.

Na mineração convencional para corte ou descoberta de materiais soltos como: placeres dos minerais preciosos ou pesados secos, fosfatos, potássios, caulins, sais, areias,

cascalhos, diamantes, e extração de estéril, empregam-se sistemas de equipamentos variados de extração conforme Tabela11 (Urbina, 1994).

Tabela11 – Técnica usual a seco

<b>Tipo de operação</b>	<b>Equipamentos</b>
Sistema contínuo	▪ Dragas, “Rotopalas”, escavação contínua.
Sistema descontínuo	▪ Dragaline, Pás, Raspadeiras, Escavadeiras etc.

Fonte: URBINA (1994).

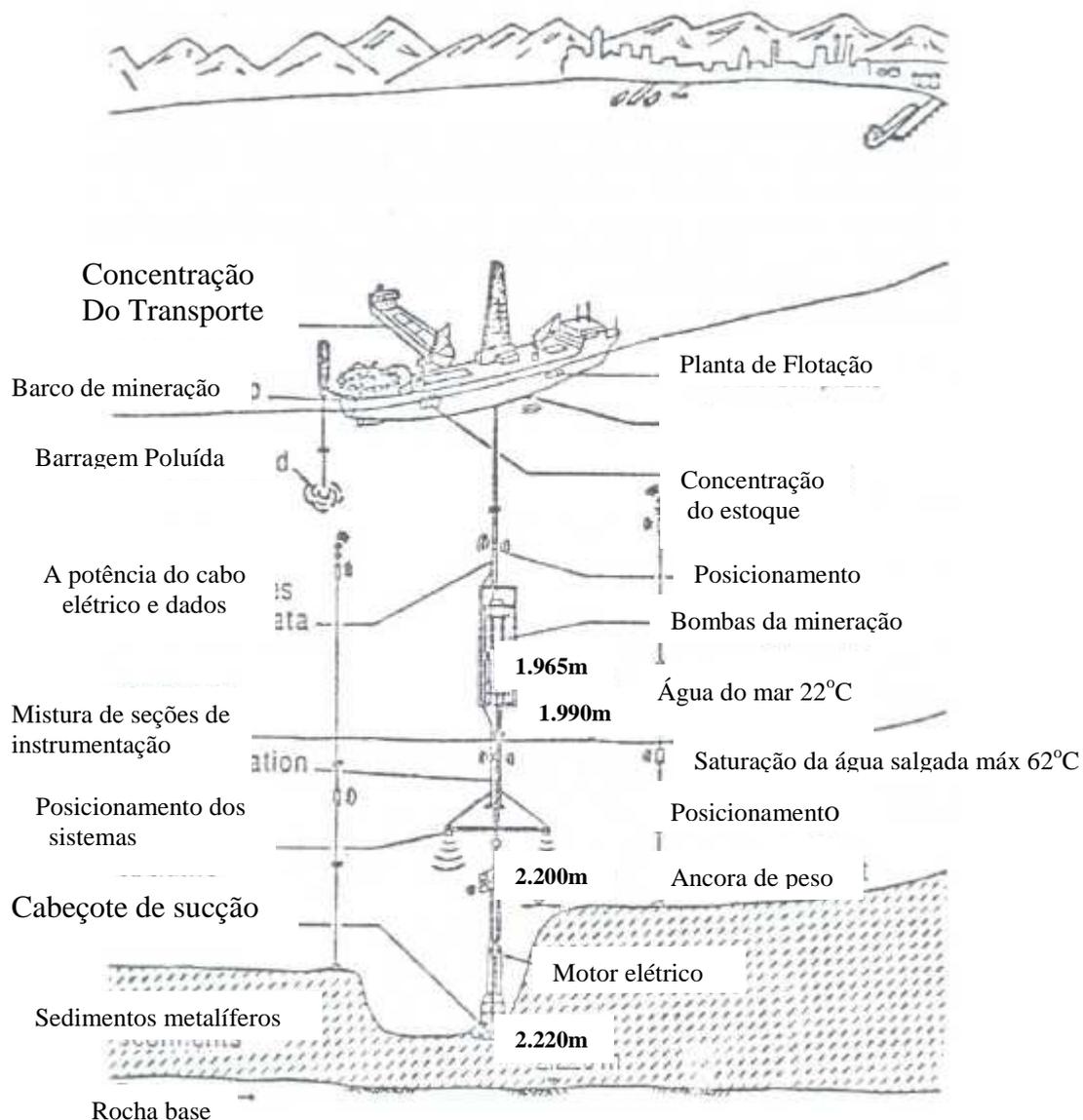


Figura 8 – Esquema do projeto Atlântico para extração nos fundos marinhos  
Fonte: URBINA (1994).

No segundo caso utiliza-se a água como ferramenta para escavação e transporte até a plataforma do barco conforme a Figura 8, que flutua sobre a superfície do lago ou do mar. A planta de beneficiamento situa-se na mesma plataforma e o resíduo neste caso retorna

hidraulicamente ao fundo e o bem mineral é transportado pela tubulação até a planta situada na margem. Citam-se como exemplos a extração de estanho, wolfrâmio, ouro, diamante, prata e etc, como um dos sistemas mais empregados na Indonésia, Colômbia, Alaska e outros países produtores de minerais pesados e valiosos conforme a Tabela 12.

Tabela 12 – Técnica usual em água

<b>Tipo de operação</b>	<b>Equipamentos</b>
Sistema contínuo	▪ Cubas em rosário, Rotativas, Dragas, Barcos-Dragas, Cabeçotes cortantes.
Sistema descontínuo	▪ Bombas, Dragaline, Raspadeiras, Retroescavadeiras, Guindastes.

Fonte: URBINA (1994)

Segundo Hartman *et al*, (1987), os equipamentos deste método compreendem:

Sonda do tipo Banka (desmontável e de operação manual), trado manual ou mecânico, poços, trincheiras (uso de pequenas dragas).

Características das operações :

- a) não necessidade de explosivos/detonação ;
- b) os motores hidráulicos constituem os equipamentos mais importantes de lavra (escavação e transporte);
- c) uso de bombas de diversos tipos e tamanhos (Hartman, *et al*; 1987).

### **Condições de lavra garimpeira**

- a) resistência do minério: minerais pesados (ou areia e cascalho) em solos inconsolidados ou argiloso, poucos matacões;
- b) resistência da rocha: não consolidada;
- c) forma do depósito: tipo “placers”, tabular;
- d) mergulho do depósito: quase horizontal (2 – 6%),
- e) tamanho do depósito: pequeno a intermediário (espessura varia entre 5 a 6 m) reserva mínima de 100.000 m<sup>3</sup> de cascalho;
- f) teor do minério: pode ser muito baixo;
- g) uniformidade do minério: uniforme ou quase uniforme;
- h) profundidade do depósito: raso, com pouco capeamento;
- i) outras: disponibilidade de grande quantidade de água (30 – 250 l/s); custo de energia elétrica baixo;
- j) exigências ambientais: deve atender a legislação ambiental em vigor (Hartman *et al*, 1987).

## **Medidas mitigadoras**

1. planejamento do uso sequencial do solo;
2. planejamento da lavra, incluindo:
  - a) retirada do solo orgânico o enchimento de cavas com estéril,
  - b) monitoramento das áreas\_reabilitadas (Hartman, *et al*; 1987).

## **Vantagens**

- a) alta produtividade (75-230 m<sup>3</sup> /homem/d);
- b) baixo investimento de capital;
- c) produção em escala intermediária;
- d) custo de lavra baixo (custo relativo = 5);
- e) não existem operações de desmonte;
- f) não são necessárias as operações de britagem e moagem;
- g) ciclo de operações e equipamentos simples;
- h) pouco intensivo em mão-de-obra (não especializada);
- i) desenvolvimento e acessos simples;
- j) transporte a pequenas distâncias (Hartman, *et al*; 1987).

## **Desvantagens:**

- a) necessidade de grande quantidade de água;
  - b) limitado a depósitos não consolidados;
  - c) operações de corte deficiente;
  - d) recuperação moderada (diluição alta);
  - e) alimentação da usina de beneficiamento não constante;
- meio ambiente: grandes danos se não houver legislação severa (Hartman, *et al*; 1987).

## **Lavra por Dragagem**

As dragas se classificam em mecânicas e hidráulicas.

O presente trabalho vai tratar restritamente da draga hidráulica como assunto de interesse de estudo de caso. A draga hidráulica subdivide-se em: Arraste, Sucção direta e o “Cutterhead”.

## CAPÍTULO IV – A LEGISLAÇÃO SOBRE GARIMPO

---

Segundo o regime de permissão de lavra garimpeira, da garimpagem, faiscação e cata (DNPM, 1984) compreendem os seguintes artigos:

Art. 70 Para efeito deste regulamento considera-se:

I – Garimpagem, o trabalho individual de quem utilize instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semipreciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de cursos da água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros; depósitos esses genericamente denominados garimpos.

II – Faiscação, o trabalho individual de quem utilize instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de metais nobres nativos em depósitos de eluvião ou aluvião, fluviais ou marinhos, depósitos esses genericamente denominados faisqueiras; e,

III – Cata, o trabalho individual de quem faça, por processos equiparáveis aos de garimpagem e faiscação, na parte decomposta dos afloramentos dos filões e veios, a extração de substâncias minerais úteis, sem o emprego de explosivos, e as apure por processos rudimentares.

Art. 71 Ao trabalhador que extrai substâncias minerais úteis, por processo rudimentar e individual de mineração, garimpagem, faiscação ou cata, denomina-se genericamente, garimpeiro.

Art. 72 Caracteriza-se a garimpagem, a faiscação e a cata:

I – Pela forma rudimentar de mineração;

II – Pela natureza dos depósitos trabalhados; e,

III – Pelo caráter individual do trabalho, sempre por conta própria.

Art. 73 Segundos a lei Federal - 7.805/89 o aproveitamento imediato de jazimento mineral, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa.

§1º Essa permissão constará de matrícula do garimpeiro renovada anualmente nas Coletorias Federais dos Municípios onde forem realizados esses trabalhos, e será válida somente para a região jurisdicionada pela respectiva exatonia que a concedeu.

§2º A matrícula, que é pessoal, será feita a requerimento verbal do interessado e registrada em livro próprio da Coletoria Federal, mediante a apresentação do comprovante de quitação do imposto sindical e o pagamento da mesma taxa remuneratória cobrada pela Coletoria.

Art.74 Dependem de consentimento prévio do proprietário do solo as permissões para garimpagem, faiscação ou cata, em terras ou águas de domínio privado.

Art.75 E vedada a realização de trabalhos de garimpagem, faiscação ou cata, em área objeto de autorização de pesquisa ou concessão de lavra.

Art.76 Atendendo aos interesses do setor minerário poderão, a qualquer tempo, ser delimitadas determinadas áreas nas quais, o aproveitamento de substâncias minerais far-se-á exclusivamente por trabalhos de garimpagem, faiscação ou cata, consoante for estabelecido em Portaria do Ministro das Minas e Energia, mediante proposta do Diretor-Geral do Departamento Nacional da produção Mineral.

Art.77 O imposto referente às substâncias minerais oriundas de atividades de garimpagem, faiscação ou cata, será pago pelos compradores ou beneficiadores autorizados por Decreto do Governo Federal, de acordo com os dispositivos da lei específica.

Art.78 Por motivo de ordem pública, ou em se verificando malbaratamento de determinada riqueza mineral, poderá o Ministro das Minas e Energia, por proposta do Diretor-Geral do D.N.P.M., determinar o fechamento de certas áreas às atividades de garimpagem, faiscação ou cata, ou excluir destas a extração de determinados minerais (DNPM, 1984).

É aplicável aos depósitos eluvionares, aluvionares e coluviais das seguintes substâncias: ouro, diamante, cassiterita, columbita, tantalita e wolframita e aos tipos de ocorrências que vierem a ser indicados, a critério do órgão federal regulador, de sheelita, demais gemas, rutilo, quartzo, berilo, muscovita, espodumênio, lepidolita, feldspato, mica e outros.

Esse regime é novo, resultante das alterações da atividade garimpeira estabelecidas pela Carta Constitucional de 1988, regulamentadas pela Lei 7.805/89 e pelo Decreto-Lei 98.812/90.

Outro aspecto é o da fiscalização, que é uma preocupação também expressamente enfatizada nas reuniões com os diversos atores, no sentido das deficiências de capacitação dos órgãos responsáveis pela fiscalização. Aliada a esse tema encontra-se a complexa questão da grande informalidade, inúmeras vezes citada no processo participativo, particularmente, no setor da pequena e média empresa de mineração e do garimpo.

### **Marco Legal**

Marco legal é um dos assuntos superficiais que trata a legislação mineira de uma forma geral sem restringir a escala da atividade (pequena, média ou grande empresa), ou seja, atribui um conceito geral a empresa de mineração como toda. É de salientar que existe uma exceção segundo os autores que a partir dos anos 80 teve uma reforma muito significativa da legislação para atividade garimpeira como cooperativa com o intuito de diferenciá-la das demais, uma vez que essa não necessita de autorização, mas, sim de um pedido formal ao DNPM.

O atual Código de Mineração não trata de forma explícita a pequena e grande empresa de mineração, às quais não dispensa um tratamento específico. Na verdade, o legislador não define o conceito grande, média ou pequena empresa; a única definição que se encontra é a de empresa de mineração.

Em relação à política reguladora da atividade garimpeira, pode-se dizer que, no período 1980-2000, uma série de reformas ocorreu implicando mudanças significativas na regulamentação e, obviamente, na concepção da atividade garimpeira. Entre as mais importantes, pode-se citar a promulgação da Constituição em 1988 e, posteriormente, a instituição da Lei 7.805, de 1989, revogando a legislação ordinária existente a respeito dessa atividade.

Os dispositivos constitucionais começam pela preferência dada às cooperativas sobre todas as outras formas de organização da atividade, passam pela prioridade das cooperativas na autorização de pesquisa e permissão de lavra das substâncias minerais garimpáveis, nas

áreas onde estejam atuando, e terminam atribuindo competência à União para estabelecer as áreas e as condições para o exercício da atividade garimpeira.

Com tais preceitos tão específicos, a Constituição deixou muito pouco espaço para a legislação ordinária, constituindo-se em uma camisa de força no presente e no futuro.

A Constituição Brasileira de 1988 é a primeira na história que trata da questão garimpeira. Para alguns, reflete a prolixidade dessa Constituição e, para outros, uma necessidade resultante da persistência dessa atividade na história mineral e de conflitos que se deseja sejam sanados pelos novos valores disciplinadores da atividade do garimpo.

Segundo Barreto (1993), a lei ordinária trata do incentivo da pequena empresa brasileira de mineração que regulamenta a proteção da garimpagem, levando em consideração o título simplificado, outorgado a pessoa individual, cooperativa e em casos de desatualização a matrícula extinguida.

Pode-se dizer que a Lei 7.805/89 (em Anexo1) é o pilar da legislação ordinária para a atividade garimpeira e, trabalha um novo universo legal, criando o regime de permissão de lavra garimpeira. A exposição interministerial de motivos da Lei diz-nos qual foi a intenção do poder público ao promulgá-la:

- a) criar um regime que incentive a pequena empresa de mineração;
- b) dar proteção legal à garimpagem, através de um título simplificado, outorgado a pessoa individual, cooperativa e à pequena empresa brasileira de capital nacional;
- c) extinguir o título de matrícula, por este se encontrar fora da realidade, dado às características de individual (que na verdade são atividades coletivas) e rudimentar.

Essa Lei, por exemplo, define o conceito de garimpagem, garimpeiro, ocorrências garimpáveis, entre outros. O regime de permissão de lavra garimpeira é simplificado e possui como característica distintiva dos outros previstos no Código de Mineração: o aproveitamento imediato do depósito, substanciado na ausência de pesquisa mineral.

A Lei 7.805/89 estabelece, ainda, as condições de atribuição do título, entre elas a exclusão da empresa de mineração como figura jurídica candidata ao título de permissão de lavra

garimpeira, sendo agentes do garimpo a cooperativa a pessoa física. Essa lei estimulou, a criação de cooperativas de produção, que em algumas situações são desvirtuadas, uma vez que, na sua estrutura socioeconômica, o garimpo é constituído, como posteriormente explana-se, por uma heterogeneidade de atores onde a figura da cooperativa tem dificuldade de enquadrar-se.

A citada lei caracteriza o título de permissão de lavra garimpeira, segundo a duração e área máxima passível de concessão, que são respectivamente de 5 anos e 50 hectares.

Um outro aspecto, digno de análise, é exatamente o da convivência entre os regimes de aproveitamento mineral. A Lei 7.805/89 aparentemente tentou solucionar o problema resultante da aplicação das legislações pretéritas, que fomentavam os conflitos sempre que existia interesse pela mesma área por diferentes regimes. Essa lei tentou revolucionar a abordagem nesse tema específico, permitindo a convivência entre os regimes, com a autorização do DNPM e do titular da área, sempre que houver viabilidade técnica e econômica para tal.

Para a Lei 7.805/89, a garimpagem é uma atividade mineral que independe da autorização do proprietário da área, desde que o garimpeiro chegue a um acordo com este e pague as indenizações e participações devidas por lei. Essa atividade compreende somente as etapas de lavra e beneficiamento de minerais garimpáveis, apesar da autorização de pesquisa poder ser requerida (a critério do DNPM).

### **Pequena Mineração e Garimpagem**

A pequena mineração no respeitante a legislação garimpeira, detalhadamente descreve as principais características de políticas públicas e privadas, os procedimentos legais da pesquisa e os principais desafios e propostas dessa atividade.

### **Políticas Públicas e Privadas**

Na pequena mineração e garimpagem as políticas públicas têm como obrigação de exercer as seguintes funções:

- a) elaborar legislação simplificada e adequada às necessidades dos pequenos empreendimentos;

- b) incrementar programas específicos de apoio técnico, de capacitação e educativos que considerem as particularidades desses empreendimentos;
- c) implementar linhas de crédito e programas sociais específicos;
- d) promover o agrupamento de empresas e empreendimentos que tenham os mesmos interesses, visando ao seu fortalecimento;
- e) criar incentivos financeiros, visando a busca de alternativas de desenvolvimento local/regional.

Por conseguinte as privadas, promovem alternativas de desenvolvimento local e regional e implementar programas sociais;

### **Da Pesquisa**

- a) promover o desenvolvimento e a transferência tecnológica, através de estudos multidisciplinares que avaliem os principais gargalos e identifiquem as necessidades.
- b) elaborar diagnósticos sobre os impactos ambientais e sociais.
- c) identificar as áreas críticas de poluição.

### **Principais Desafios e Propostas**

Alguns dos desafios são comuns ao segmento da pequena empresa e do garimpo. Dentre eles, destaca-se a necessidade de simplificação das exigências para a legalização das atividades. Neste desafio incluí-se a maior interação entre as exigências para a legalização ambiental e mineral. A tabela 13 ilustra esta afirmativa.

Tabela 13 – Quantidade de documentos exigidos para a obtenção do licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais por regimes minerais

<b>Licenças/Tipo de Licença</b>	<b>Licenciamento</b>	<b>Permissão de lavra Garimpeira</b>	<b>Regime de Autorização</b>
Licença Prévia – LP	4	10	4
Licença de Instalação – LI	6	8	7
Licença de Operação – LO	8	5	8
Total de documentos*	14	22	18

Fonte: PEITER (2000).

Dentre os desafios específicos para a pequena empresa de mineração, destacam-se:

- a) processos de legalização apropriados ao tipo de jazimento;
- b) programas integrados de apoio e assistência.

Segundo Barreto (2000), os desafios mais destacados para os garimpos são:

- a) grande dificuldade de controle e fiscalização, pela natureza dos depósitos garimpáveis;
- b) definição clara do que se entende por depósitos garimpáveis, garimpo e garimpeiro, para além de uma classificação dos garimpos;
- c) regulamentação específica para cada tipo de garimpo;
- d) estabelecimento da figura da pequena empresa de mineração para dar suporte jurídico à realidade do garimpo;
- e) formação de cooperativas, que deverá ser estimulada, particularmente de meios de produção e de comercialização;
- f) distinção clara do regime de permissão de lavra garimpeira em relação a outros regimes de aproveitamento mineral;
- g) a questão da área, tanto em relação ao seu tamanho como às condições de acesso, é aspecto fundamental que deverá ser equacionado;
- h) considera-se que qualquer tentativa de conceituação do garimpo e controle do volume da extração pelo tipo de tecnologia empregada é em princípio nefasta;
- i) limitação da quantidade de extrações ou garimpos numa região/área é um recurso que poderá ser explorado;
- j) a questão da associação entre empreendimentos deverá ser estimulada e linhas de crédito devem ser criadas para promover as associações entre os garimpos e entre estes e as empresas, mesmo as de grande porte.

## CAPÍTULO V – ESTUDO DE CASO: O GARIMPO DE OURO DE MONSENHOR HORTA, MUNICÍPIO DE MARIANA

---

### Apresentação

Monsenhor Horta é um dos distritos do município de Mariana o qual é composto pelas localidades de Ágia, Braúnas, Caetano Pinto, Crasto (comunidades mais carentes), Matravilha, Paracatu de Baixo, Paracatu de Cima, e Ponte do Gama, conforme mostrada na Figura 9.

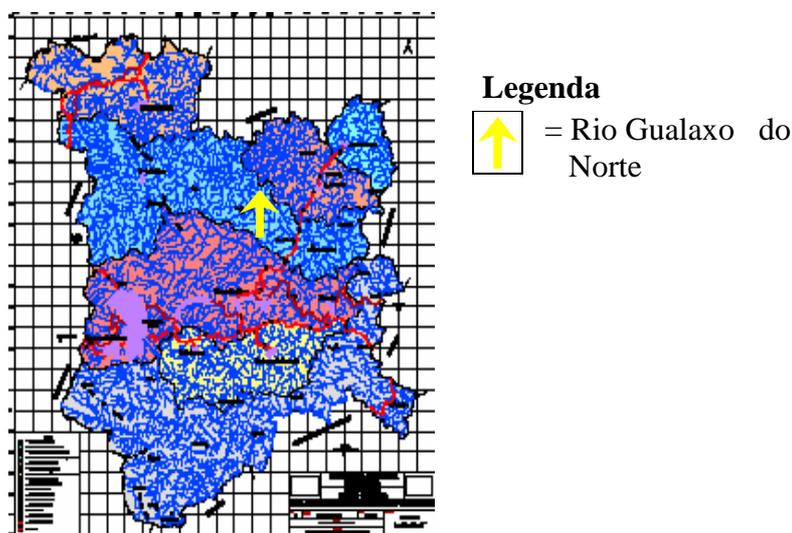


Figura 9 – Mapa de localização da área de estudo, Fonte: Prefeitura de Mariana (2006).

O garimpo do Engenho Podre, conforme a Figura 10, encontra-se em fase de licenciamento junto à FEAM e ao DNPM. Atualmente, a Cooperativa Regional Garimpeira de Mariana – COOPERGAMA, criada em 17/04/2004 busca encontrar solução legal (obtenção de Alvará de Lavra Garimpeira) e técnica para extração de ouro por draga no Rio Gualaxo do Norte em Monsenhor Horta, distrito de Mariana – MG. As etapas iniciais para legalização da lavra garimpeira foram dadas através da criação da cooperativa, compra do alvará de pesquisa para ouro na região (Alvará de pesquisa nº.8.343 de 15/10/2003), entrega do relatório de pesquisa ao DNPM, entrega do PRAD à FEAM e preparação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE. Em 2005, após paralisação de suas atividades pela FEAM, a COOPERGAMA conseguiu reabrir o garimpo através de um Termo de Ajuste de Conduta – TAC, assinado pelos órgãos envolvidos (FEAM, IGAM, DNPM). Paralelamente, a COOPERGAMA tem parceria com o Departamento de Engenharia da

Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, via projeto de pesquisa financiado pela FAPEMIG, que tem como objetivo principal a transferência de tecnologia para o garimpo.

O garimpo do Engenho Podre, próximo à localidade da Ponte do Gama, situa-se na bacia do rio Gualaxo do Norte entre as coordenadas geográficas 124N e 129W, e tem como vias de acesso estradas de terra.

De acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE (2000), o distrito tinha 448 domicílios e uma população de 2.010 habitantes, o que correspondia a 4,3% dos marianenses, com cerca de 60% de moradores em áreas urbanas.



Figura 10 – Vista geral do Garimpo de Engenho Podre – Monsenhor Horta

### **Histórico**

A extração de ouro na região de Ouro Preto e Mariana iniciou-se no início de 1700 e, ao longo dos séculos, os trabalhos de garimpagem têm sido verificados em diversos distritos da região. Na maioria das vezes os trabalhos constituem-se de atividades garimpeiras ilegais que vivem em constante conflito com as autoridades competentes. A dinâmica da atividade garimpeira se dá por sua instalação em determinados pontos dos rios da região, em locais já trabalhados no passado, para início dos trabalhos de extração de ouro. Após

um período em operação, essas atividades são interrompidas pela exaustão das reservas, pelos altos custos da extração e, na maioria das vezes, pela ação dos órgãos ambientais.

Quando a operação é suspensa pela força da lei, instaura-se um problema social, envolvendo o ministério público, prefeito e vereadores e representantes da comunidade, como no caso do garimpo do Engenho Velho – Monsenhor Horta, onde já ocorreram diversas autuações da Polícia Ambiental. Os órgãos de fiscalização, no cumprimento do dever, apreendem equipamentos e multam aos proprietários de draga. Os garimpeiros, todavia, buscam apoio dos órgãos públicos, pelo fato de ser a única fonte de renda e meio de sustento, os mesmos, vivem em situação de precariedade social, devido à suspensão da atividade, apreensão dos equipamentos, pagamento de multas, e sujeição a outras sanções legais e penais.

As atividades garimpeiras, além de ministrar oportunidades de geração de emprego e renda para as pessoas diretamente envolvidas no garimpo, constituem um arranjo produtivo local, que faz parte da economia do distrito de Monsenhor Horta, pois há geração de vários outros empregos indiretos na região de suporte à atividade mineral, como o fornecimento de peças para o garimpo, combustível, alimento e vestuários, medicamentos e etc.

Atualmente, a Cooperativa Regional Garimpeira de Mariana – COOPERGAMA, tem buscado encontrar solução legal (obtenção de Alvará de Lavra Garimpeira) e técnica para extração de ouro por draga no Rio Gualaxo do Norte em Monsenhor Horta no distrito de Mariana – MG.

### **Caracterização Técnico-operacional , Ambiental e Socioeconômica**

Em 2005 foram estabelecidos contatos com a cooperativa garimpeira de Monsenhor Horta (COOPERGAMA).

Em seguida foi elaborado o questionário que foi aplicado no garimpo (Figura 11) com finalidade de entrevistar aos funcionários nele envolvidos, com intuito de coletar dados (Tabela 14),

A segunda parte do trabalho de campo consistiu em visita a Prefeitura do Município de Mariana e à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), sobre a situação do garimpo de Monsenhor Horta (dados do IBGE), com a finalidade de coletar dados sócios econômicos do Município, que facilitará a comparação dos mesmos com os do garimpo.



Figura 11 – Coleta de dados via aplicação de questionário no garimpo do Engenho Podre.



Quanto à faixa etária da população (Tabela 17), a cidade tinha menor proporção de jovens que à média municipal, entretanto superior a média mineira, nela se distingue os moradores em idade produtiva variando entre 20 e 49 anos.

Os domicílios do distrito estudado são, em sua maioria, chefiados por pessoas com menores níveis de renda (Tabela 18), 57,4% dos responsáveis tinham rendimentos inferiores a um salário mínimo incluindo os sem renda, percentual de 37,7% na média municipal e 34,5% no total mineiro.

Tabela 15 – População residente, por domicílio (%).

Distritos, Municípios e Minas Gerais	População residente		
	Total (Absoluta)	Urbana	Rural
Bandeirantes	758	84,0	16,0
Cachoeira do Brumado	2 320	48,9	51,1
Camargos	119	8,4	91,6
Cláudio Manoel	1 642	25,5	74,5
Furquim	1 870	36,0	64,0
Mariana (sede)	30 741	96,4	3,6
<b>Monsenhor Horta</b>	<b>2 010</b>	<b>59,9</b>	<b>40,1</b>
Padre Viegas	2 205	25,0	75,0
Passagem de Mariana	3 174	97,8	2,2
Santa Rita Durão	1 871	69,8	30,2
Mariana (município)	46 710	82,8	17,2
Minas Gerais	17 891 494	82,0	18,0

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2000).

Tabela 16 – População residente, por sexo (%) 2000.

Distritos, Municípios e Minas Gerais	População residente		
	Total (Abs.)	Homens	Mulheres
Bandeirantes	758	50,0	50,0
Cachoeira do Brumado	2 320	49,8	50,2
Camargos	119	63,0	37,0
Cláudio Manoel	1 642	49,7	50,3
Furquim	1 870	52,0	48,0
Mariana (sede)	30 741	48,1	51,9
<b>Monsenhor Horta</b>	<b>2 010</b>	<b>49,5</b>	<b>50,5</b>
Padre Viegas	2 205	50,9	49,1
Passagem de Mariana	3 174	48,9	51,1
Santa Rita Durão	1 871	51,1	48,9
Mariana (município)	46 710	48,9	51,1
Minas Gerais	17 891 494	49,5	50,5

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2000).

Tabela 17 – População residente, por grupos de idade (%).

Distritos, Municípios e Minas Gerais	Total	Grupos de idade							
		0 a 4 anos	5 a 9 anos	10a1 9 anos	20a29 anos	30a3 9 anos	40a49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais
Bandeirantes	758	12,0	12,1	19,3	17,4	15,0	8,8	6,1	9,2
Cachoeira do Brumado	2 320	10,7	11,2	23,4	15,9	14,8	8,4	6,8	8,8
Camargos	119	11,8	9,2	21,0	17,6	9,2	11,8	7,6	11,8
Cláudio Manoel	1 642	8,8	9,4	24,4	13,5	10,9	10,6	9,0	13,6
Furquim	1 870	9,3	10,9	22,6	13,6	12,6	9,6	8,4	12,9
Mariana (sede)	30741	9,4	9,8	21,6	18,6	16,3	11,8	6,4	6,1
<b>Monsenhor Horta</b>	<b>2 010</b>	<b>12,1</b>	<b>11,5</b>	<b>24,0</b>	<b>13,9</b>	<b>14,7</b>	<b>9,0</b>	<b>6,2</b>	<b>8,7</b>
PadreViegas	2 205	11,4	10,7	23,4	16,6	11,5	9,7	7,1	9,5
Passagem de Mariana	3 174	11,1	10,6	19,4	18,2	15,9	11,2	6,8	6,7
Santa Rita Durão	1 871	11,0	12,4	25,1	17,7	11,9	9,0	6,4	6,5
Mariana (município)	46710	9,9	10,2	22,0	17,7	15,2	11,1	6,7	7,1
Minas Gerais	17891 494	9,0	9,4	20,4	17,4	15,2	11,9	7,6	9,1

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2000).

Na Sede é onde se concentram os domicílios chefiados por pessoas com maiores níveis de renda (Tabela 18): 25,7% dos responsáveis tinham renda mensal superior a cinco salários mínimos, o que correspondia a 19,8% na média municipal e 19,5% no total mineiro.

Tabela 18 – Domicílios particulares permanentes, por classes de Rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio (%).

Município e Minas Gerais	Total de domicílios (Absoluto)	Até 1salário mínimo	Mais de 1 a 2 salários mínimos	Mais de 2 a 5 salários mínimos	Mais de 5 a 10 salários mínimos	Mais de 10 salários mínimos	Sem rendimento
Mariana (município)	11 653	29,8	19,8	22,8	13,8	6	7,9
Bandeirantes	188	43,6	25	16	6,4	1,1	7,9
Cachoeira do Brumado	553	49,4	24,8	12,8	3,1	2,4	7,5
Camargos	32	56,3	21,9	6,3	6,3	3,1	6,1
Cláudio Manuel	419	56,8	18,4	9,3	1,9	0,5	13,1
Furquim	456	64	15,6	9,6	0,9	0,9	9
Mariana (sede)	7887	21,5	19,2	26,3	17,8	7,9	7,3
Monsenhor Horta	448	50,4	24,1	13,8	4	0,7	7
Padre Viegas	492	56,7	15,9	7,7	3	0,2	16,5
Passagem de Mariana	784	21,8	21	31,3	15,2	5,2	5,5
Santa Rita Durão	394	50	26,4	12,7	1,8	0,8	8,3
Minas Gerais	4 765 258	26,9	22	23,8	11,6	7,9	7,6

Fonte: IBGE. Censo Demográfico. Minas Gerais (2000).

Quanto ao analfabetismo, era de 10,5% no Distrito-Sede, e quanto que no município chegava a 13,5% e no Estado, a 14,1% (Tabela 19). Em geral o analfabetismo da população residente em zonas rurais supera o dos habitantes urbanos.

Quanto ao analfabetismo, era de 10,5% no Distrito-Sede, e quanto que no município chegava a 13,5% e no Estado, a 14,1% (Tabela 19). Em geral o analfabetismo da população residente em zonas rurais supera o dos habitantes urbanos.

Observa-se, também que os responsáveis pelos domicílios da Sede apresentam maior

Observa-se, também que os responsáveis pelos domicílios da Sede apresentam maior escolaridade (Tabela 20 como a 19), uma vez que 23,1% tinham 11 ou mais anos de escolaridade, com uma variação percentual de 17,7% no município e 18,3% na média estadual.

Tabela 19 – População total residente de cinco anos ou mais de idade, segundo taxa de analfabetismo (%).

Município, Distritos e Minas Gerais, por situação do domicílio	Total (Absoluta)	Alfabetizadas (Absoluto)	Taxa de analfabetismo (%)
Urbana	34 923	31 021	11,2
Rural	7 171	5 376	25,0
Bandeirantes	667	498	25,3
Urbana	564	431	23,6
Rural	103	67	35,0
Cachoeira do Brumado	2 072	1 712	17,4
Urbana	1 024	946	7,6
Rural	1 048	766	26,9
Camargos	105	73	30,5
Urbana	10	6	40,0
Rural	95	67	29,5
Cláudio Manuel	1 498	1 177	21,4
Urbana	387	311	19,6
Rural	1 111	866	22,1
Furquim	1 696	1 343	20,8
Urbana	614	513	16,4
Rural	1 082	830	23,3
Mariana (sede)	27 847	24 933	10,5
Urbana	26 847	24 099	10,2
Rural	1 000	834	16,6
<b>Monsenhor Horta</b>	<b>1 767</b>	<b>1 406</b>	<b>20,4</b>
Urbana	1 064	860	19,2
Rural	703	546	22,3
Padre Viegas	1 954	532	27,2
Urbana	495	439	11,3
Rural	1 459	983	32,6
Passagem de Mariana	2 823	2 593	8,1
Urbana	2 766	2 548	7,9
Rural	57	45	21,1
Santa Rita Durão	1 665	1 240	24,5
Urbana	1 152	868	24,7
Rural	513	372	27,5
Minas Gerais	16 276 781	13 985 284	14,1
Urbana	13 376 746	11 811 441	11,7
Rural	2 900 035	2 173 843	25,0

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2000).

Ao se analisar os anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios (Tabela 20) verifica-se que é significativa no distrito a presença de pessoas sem instrução ou com até um ano de estudo (23,2% do total, contra 12,4% do município e 15% do Estado).

Tabela 20 – Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, por grupos de anos de estudo (%).

Distritos, Municípios e Minas Gerais	Total	Grupos de anos de estudo						Não deter minad os
		Sem instrução e menos de 1ano	1 a 3 anos	4 a 7 anos	8 a 10 anos	11 a 14 anos	15 anos Ou mais	
Bandeirantes	188	21,3	33,0	37,2	5,3	2,7	0,2	0,0
Cachoeira do Brumado	553	19,0	41,4	29,5	5,6	3,1	0,7	0,7
Camargos	32	18,8	40,6	18,8	12,5	6,3	3,1	0,0
Cláudio Manoel	419	31,0	37,9	24,6	2,9	3,3	0,2	0,0
Furquim	456	27,9	36,0	29,8	3,1	2,6	0,7	0,0
Mariana (sede)	7 887	8,4	16,6	35,0	16,5	17,5	5,6	0,4
<b>Monsenhor Horta</b>	<b>448</b>	<b>23,2</b>	<b>33,9</b>	<b>36,4</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>
Padre Viegas	492	28,3	41,1	25,2	2,8	2,4	0,2	0,0
Passagem de Mariana	784	5,9	15,1	41,5	19,5	13,9	4,1	0,4
Santa Rita Durão	394	23,1	35,8	32,2	5,6	2,5	0,8	0,0
Mariana (município)	11 653	12,4	21,9	34,1	13,5	13,5	4,2	0,3
Minas Gerais	47652 58	15,0	19,9	35,2	11,4	12,8	5,5	0,2

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2000).

O distrito conta com quatro escolas públicas, sendo:

- a) uma estadual na sede, que oferta educação infantil, fundamental e média;
- b) uma na localidade de Paracatu de Baixo, municipal, com ensino pré-escolar e fundamental;
- c) uma em Paracatu de Cima, também municipal, com educação infantil e fundamental de 1ª a 4ª série (com classes multisseriadas);
- d) uma escola em Ponte do Gama, também municipal, com educação infantil e fundamental até a 4ª série (também com classes multisseriadas).

Conta-se com assistência básica de saúde na sede, em Paracatu de Baixo e em Ponte do Gama. Em termos das atividades econômicas, o distrito apresenta em toda sua extensão. Na sede encontra-se a Igreja Matriz de São Caetano do século XVIII, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

O comércio é representado por mercearias, bares, padarias, comércio de pedra, açougue e sapataria na sede, ao passo que as demais localidades apresentam poucos empreendimentos, ainda na sede destacam-se serviços de correio e datilografia. Observa-se grande diversificação da produção agropecuária no distrito, realçando a pecuária bovina, o reflorestamento e a horticultura, além da agricultura de subsistência.

Segundo dados da EMATER, a principal área de cultivo situa-se na região compreendida pelas localidades de Paracatu de Cima e de Baixo, especialmente na produção de feijão e milho, ademais da criação de aves. A sede distrital, por sua vez, concentra a maior parte da produção leiteira e de queijos caseiros. No total do distrito, existem 964 bovinos, dos quais 224 são vacas em lactação, com produção diária de 1 105 litros de leite.

## CAPÍTULO VI – DISCUSSÃO DE RESULTADOS

---

### **Aspectos Ambientais**

O diagnóstico ambiental realizado a partir da verificação *in loco* das atividades de extração de ouro por garimpo no Rio Gualaxo do Norte mostra que não há conhecimento geológico de suporte às atividades de lavra, ocasionando assim um incremento significativo no volume de “minério” removido e mobilizado, às expensas da remoção da vegetação, em especial matas ciliares, potencializando o assoreamento, e acentuando a degradação ambiental da área.

O baixo desempenho e produtividade observados na lavra também se repetem nas operações de beneficiamento do ouro, dadas às características rudimentares do sistema e das técnicas de concentração. Esses aspectos provocam uma utilização predatória da reserva mineral.

O diagnóstico aponta que em todo o processo de extração, separação, concentração, amalgamação e queima do amálgama há intensos impactos ambientais e sociais, além de riscos à segurança e saúde dos garimpeiros. Um dos principais impactos diagnosticados é a remoção da mata ciliar (Figura 12), assoreamento do rio e aumento da turbidez decorrente do lançamento do rejeito das calhas diretamente no leito do rio (Figura 13).

Outros impactos incluem vazamento de óleo e graxas (Figura 14), condições higiênicas não adequadas aos trabalhadores (instalações sanitárias, bebedouros etc.), queima do amálgama ao ar livre sem a presença de retortas, alojamentos insalubres e não adequados à segurança e conforto dos trabalhadores.



Figura 12 – Remoção da mata ciliar.



Figura –13 Assoreamento do rio e aumento da turbidez decorrente do lançamento do rejeito das calhas diretamente no leito do rio



Figura 14 – Vazamento de óleo e graxas

Segundo Barreto (2001), os principais impactos gerados na etapa de produção do ouro em garimpos são: desmatamento de mata ciliar; turbidez, assoreamento dos rios, poluição por mercúrio nos solos, nos sedimentos, nas águas dos rios e no ar, com conseqüências na saúde ocupacional, na biota e flora. Esses efeitos ocorrem também no garimpo do Engenho Podre, embora a poluição por mercúrio tenha se reduzido em muito, após a implantação de um programa de gestão ambiental que incluiu a construção de um laboratório de amalgamação, queima do amálgama em retorta e disposição controlada do rejeito da amalgamação. O programa de gestão ambiental em implantação no Garimpo do Engenho Podre é uma das etapas em busca da sustentabilidade ambiental da atividade na região.

### **Aspectos Operacionais**

O processo de extração de ouro empregado nos garimpos da região é bastante rudimentar o que propicia perda considerável na recuperação do ouro. A prática é extremamente predatória – locais, a princípio, com baixa recuperação de ouro, são deixados, não permitindo desta forma um melhor aproveitamento da reserva mineral. Tal fato ocorre não somente, pela ausência de uma pesquisa mineral sistemática, mas também pela falta de um planejamento de extração. Uma vez atingido o cascalho mineralizado, o mesmo é

desmontado por jato hidráulico conforme a Figura 15 (alguns casos quebrado com marretas), sendo depois bombeado até as calhas (Figura16)



Figura 15 – Desmonte do cascalho mineralizado através do jato hidráulico.



Figura16 – Bombeamento da polpa nas calhas e a perda do minério pela turbulência.

No acompanhamento deste processo, verificou-se um mau dimensionamento das calhas, em geral estreitas e curtas, o que causa um fluxo da polpa em condições de turbulência, reduzindo as chances de deposição do ouro no carpete (Figura 17). A Figura 18 ilustra o processo final da queima do ouro. O ouro encontrado é, em geral, muito fino o que ocasiona as elevadas perdas, estimadas em 40%. Para se chegar a este valor foram tomadas amostras do rejeito das calhas e passadas em bateia e em mesa concentradora no Laboratório de Tratamento de Minérios do Departamento de Engenharia de Minas da UFOP.



Figura 17 – Detalhe do carpete com ouro nele depositado



Figura 18 – Ouro após queima do amálgama.

## **Aspectos Socioeconômico**

De acordo com os dados do questionário aplicado aos funcionários do garimpo de Engenho Podre em Monsenhor Horta, constatou-se que a média de idade dos garimpeiros é de 25 anos, bem inferior à média nacional que é 33 anos de acordo com Barreto (2000). Quando comparados com os dados do território brasileiro, verifica-se uma ligeira diferença, ou seja, os garimpeiros de Monsenhor Horta tendem a trabalhar cada vez mais cedo que os do quadro nacional. Uma explicação para tal motivo pode ser a proximidade do garimpo a atratividade que tal atividade desperta nos jovens de Monsenhor Horta. Outra razão é cultural – a atividade garimpeira faz parte da cultura local há mais de 300 anos.

Em relação ao grau de escolaridade, 62% correspondem ao primário, analfabetos 23%, 14% o médio e 1% superior incompleto. Quando comparados ao quadro nacional “primeiro grau, 65%, analfabetos, 28%, segundo grau, 4% e superior, 3%” (Barreto, 2000), verifica-se que os garimpeiros de Monsenhor Horta, 14% possuem ensino médio contra 28% do nacional. Isto se dá pela facilidade de ensino encontrada no distrito que possui 2º grau noturno. A baixa escolaridade também ser tida como um dos fatores de atração visto que a atividade não requer nenhuma qualificação para tal. Entretanto, mesmo com um nível de educação, superior ao nacional, a opção pelo garimpo é grande entre os jovens, isto se dá devido pouca opção de emprego e salário no distrito.

A renda média per capita dos garimpeiros que trabalham por porcentagem da produção é estimada em R\$ 800,00. O percentual pago aos garimpeiros é de 5% o que corresponde aos dados de CETEM (2004) “O percentista recebe entre 7 e 10% nos garimpos de baixão e 4 e 5% nos garimpos de balsa”. Para melhorar o entendimento da questão financeira no garimpo, itens de conforto foram adicionados ao questionário. Os resultados para estes itens foram: 80,6% dos funcionários possuem televisão, 15,3% possuem vídeo cassete, 64,3% possuem geladeira, 21,4% possuem telefone fixo, 13,3% possuem máquina de lavar e 11,2% dos funcionários possuem automóvel. Os garimpeiros pesquisados têm em média três anos na atividade, com uma carga horária média de 8 horas e 5,5 dias de serviço por semana.

A importância social da COOPERGAMA para a comunidade de Monsenhor Horta pode ser avaliada com base nas informações coletadas no local. Do início de 2006 até o

momento, a COOPERGAMA doou um montante correspondente a R\$ 3.000,00 distribuídos em obras sociais que incluem construção da igreja da localidade de Ponte do Gama, manutenção da ambulância do distrito, ajuda à banda local nas festividades de comemoração dos 170 anos de fundação e apoio aos eventos religiosos. Está em curso um projeto para criação de uma cooperativa das esposas do garimpo a qual desenvolverá trabalhos de artesanato e costura. A COOPERGAMA está auxiliando na criação da cooperativa e deverá pagar os custos desta até que a mesma seja auto-sustentável. Atualmente a cooperativa gera mais dois empregos de secretária, uma no distrito e outra no próprio local do garimpo.

A COOPERGAMA possui 24 cooperados, que operam 29 dragas no rio Gualaxo do Norte, com cinco a seis funcionários em cada, os quais recebem 5% da produção bruta de ouro. Através das diversas visitas realizadas ao garimpo, bem como em entrevistas com os proprietários das dragas e dirigentes da cooperativa, obteve-se que a produção média das dragas é de 40g por dia, o que corresponde a 1,16 kg de ouro por dia, totalizando 25,52 kg por mês. A tabela 21 detalha os dados de produção, custos e faturamento mensal da COOPERGAMA, cooperados e garimpeiros.

Com base nestas estimativas, pode-se observar que, apesar de tecnicamente pouco eficiente (estudos executados pelo Departamento de Engenharia de Minas da UFOP demonstram que a perda de ouro é em torno de 60%), a operação é vantajosa e propicia uma fonte de renda considerável para garimpeiros.

Tabela 21 – Quantitativo da COOPERGAMA (Dados 01/2006)

Número de Cooperados	24
Número de dragas	29
Número de funcionários por draga	5 a 6
Número total de funcionários	174
Produção média diária por draga	40g de Au
Produção mensal total (29 dragas)	25,52 kg de Au
Receita bruta mensal do Garimpo (R\$40,00/grama de ouro)	R\$1.020.800,00
Ganho mensal/funcionário – 5% da produção bruta	R\$1.760,00
Custos operacionais – considerados 35% do faturamento bruto	R\$357.280,00
Percentual da COOPERGAMA 5% da produção bruta	R\$51.040,00
Receita Mensal Líquida por Draga	R\$10.560,00

## **Cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)**

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado originalmente para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita).

O presente trabalho restritamente trata do índice renda do garimpo que posteriormente será comparada com as renda do município de Mariana, do estado Minas Gerais e do país como todo.

Para o cálculo de renda do Garimpo (IDH<sub>G-R</sub>) do Garimpo do Engenho Podre, aplicou-se a seguinte fórmula:

$$\text{IDH-R} = (\log \text{ de renda média municipal per capita} - \log \text{ do valor de referência mínimo}) /$$
  
$$(\log \text{ do valor de referência máximo} - \log \text{ do valor de referência mínimo}),$$
  
fonte:[http://www.pnud.org.br/atlas/PR/Calculo\\_IDH.doc](http://www.pnud.org.br/atlas/PR/Calculo_IDH.doc).

Para esse efeito foram considerados os parâmetros como: salário médio mensal do funcionário em função da produção de R\$800,00, preço do produto (R\$40,00/grama de ouro). Tendo em vista, que a Receita Mensal Líquida por Draga é de R\$10.560,00, que opera com seis funcionários, logo, o salário máximo é estimado em R\$1.760,00.

Portanto:  $\text{IDHG-R} = (\log \text{ R\$800,00} - \log \text{ R\$40,00}) / (\log \text{ R\$1.760,00} - \log \text{ R\$40})$

$\text{IDHG-R} = (2,90 - 1,60) / (3,25 - 1,60)$

$\text{IDHG-R} = 1,3/2,03$

$\text{IDHG-R} = 0,64.$

## CAPÍTULO VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A atividade garimpeira é vista como degradadora do meio ambiente e do recurso mineral, por ser predatória e rudimentar, além de não dispor de um planejamento das operações de extração do minério, as instalações de tratamento/concentração são pouco eficientes possibilitando baixa recuperação do bem mineral. O mesmo se faz sentir no garimpo do Engenho Podre, onde, além dos problemas ambientais inerentes da operação, ocorrem perdas superiores a 40% na recuperação, segundo estudos efetuados no Laboratório de Tratamento de Minérios do Departamento de Engenharia de Minas da UFOP.

Segundo Barreto (2000), para melhorar a produção (recuperação), bem como as condições de vida dos garimpeiros, faz-se necessário que os órgãos governamentais responsáveis pela atividade mineral adotem os seguintes procedimentos:

- a) promover a formalização da atividade, facilitando a transformação do garimpo em pequena empresa de mineração;
- b) identificar e avaliar o passivo ambiental;
- c) buscar linhas de financiamento e crédito junto aos órgãos governamentais;
- d) melhorar a informação e o acesso a elas;
- e) difundir e transferir tecnologia, particularmente, no aproveitamento de rejeitos;
- f) adequar o arcabouço institucional e a legislação à realidade socioeconômica e técnica; capacitar a mão-de-obra;

Embora marginal, do ponto de vista técnico, a atividade garimpeira desenvolve um papel importante como geradora de emprego e aumento de renda, conforme dados econômicos apresentados. Os garimpeiros ligados a COOPERGAMA representam apenas 10% da população de Monsenhor Horta. Entretanto, a atividade é forte geradora de riquezas para o distrito com grande impacto no comércio local, além de investir parte do resultado financeiro da cooperativa em projetos sociais e culturais no distrito de Monsenhor Horta. Exemplos desta atuação junto a comunidade são a doação de recursos para obras sociais como construção da igreja da localidade de Ponte do Gama, manutenção da ambulância do distrito, ajuda à banda local nas festividades de comemoração dos 170 anos de fundação,

apoio aos eventos religiosos e apoio á criação de uma cooperativa das esposas do garimpo, na qual poderão ser desenvolvidas atividades artesanais e de costureiras.

O desenvolvimento sustentável incorpora estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento sócio-econômico mais equitativo. No Garimpo do Engenho Podre verifica-se, que os funcionários envolvidos, mesmo aqueles menos alfabetizados, possuem um poder de compra alto, comparados com os dados do quadro nacional, que no mesmo nível de educação ganham o correspondente a um salário mínimo. O faturamento médio no Garimpo do Engenho Podre é de R\$ 1.760,00, o que propicia a compra de itens de conforto como televisão, geladeira, máquina de lavar, telefone, automóvel, vídeo cassete; aquisição de casa própria, pagamentos de aluguéis e maior participação na renda familiar.

Está em andamento um projeto, na FAPEMIG, de transferência de tecnologia, aprovado dentro do Edital de Arranjo Produtivo Locais – APL's de base mineral. Este projeto está sob a coordenação de professores do Departamento de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto e visa além de montagem de instalações de beneficiamento mais eficientes, o planejamento da extração do bem mineral e a implantação de um sistema de gestão ambiental.

Paralelamente, o Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, está envolvido num projeto de revegetação de mata ciliar na área do Garimpo. A convite da COOPERGAMA, professores deste departamento visitaram a área e fizeram uma proposta de trabalho junto a cooperativa. Este departamento teve recentemente um projeto de reabilitação de mata ciliar para o local do garimpo aprovado na FAPEMIG, dentro de um edital também de base mineral.

Os projetos da UFOP recentemente da UFV, em parceria com a COOPERGAMA, demonstram uma mudança de atitude dos garimpos em prol de uma atividade mais satisfatória do ponto de vista ambiental e socioeconômico – ferramentas imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável da atividade.

Os garimpeiros do Engenho Podre, não sendo trabalhadores formais, não dispõem de nenhum seguro, como de assistência à saúde em caso de doença, aposentadoria etc, o que

os torna “bastante” vulneráveis à “sorte” do garimpo. Este é outro ponto negativo do ponto de vista da atividade com ênfase no desenvolvimento sustentável.

Segundo informações metodológicas de 2003, o município de Mariana possui uma renda de 0,670 e no de Estado de Minas Gerais de 0,711. Portanto, quando estas, são comparadas com a do garimpo calculada, aproxima-se com a renda do município o que nos permite concluir que a renda do Garimpo do Engenho Podre é bastante significativa o que propicia aos funcionários, na sua sobrevivência e na compra dos itens de conforto, aquisição da casa própria etc.

Portanto, conclui-se que com um bom sistema de gestão, associado a uma melhora nas condições ambientais e técnicas do garimpo é possível conciliar o conceito de mineração e desenvolvimento sustentável na atividade garimpeira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- BARONI, M. (1992) – Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, abril/jun., 32p.
- BARRETO, M. L. (1993) – Uma abordagem crítica da legislação garimpeira: Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 225 p.
- BARRETO, M. L. (2000) – Cierre de Minas: experiências em Iberoamerica, Rio de Janeiro: CYTED/IMAAC, 225 p.
- BARRETO, M. L. (2001) – Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil / Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 225 p.
- BÔAS, R.C.V.; BEINHOFF, C.; DA SILVA, A.R; (2001) – Mercury in the Tapajós Basin. Rio de Janeiro CETEM/GEF/UNIDO, 56 p.
- BÓRIS, F. (1995) – Historia do Brasil, Edusp, 650 p.
- BOYLE, R.W. (1979) – The geochemistry of gold and its deposits. Geological survey of Canada, bulletin, 670 p.
- BRUNDTLAND, G. H. (1987) – Our Common Future. New York: Oxford University Press.
- CETEM, MCT (2002) – Extração de Ouro - princípios tecnológicos e ambientais/Rio de Janeiro 322 p.
- CETEM (2004) – Projeto em rede organização e institucional idade na mineração em pequena escala e artesanal na América latina e Caribe - o caso do Brasil Rio de Janeiro,78 p.

CSD (1999) – About commission on sustainable development. In: United Nations sustainable development. Available on Internet at <http://www.un.org/asa/sustdev/csdgen.htm>.

DNPM (1983) – Anuário Mineral Brasileiro-Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), MME, Brasília, 222 p.

DNPM (1993)–Levantamento nacional dos garimpeiros, Relatório Analítico Brasília, 90 p.

DNPM (2000) – Tributação da mineração no Brasil: análise da situação atual e das mudanças propostas na reforma tributária, 225 p.

DNPM (1984) – Código de Mineração e Legislação e Correlativa Edição revisada, p 289.

DNPM (2005) – Anuário Mineral Brasileiro, 58 p.

EGGERT, R. G. (2000) – Sustainable development and the mineral industry. In: Sustainable Development and the Future of Mineral Investment. J. Otto and J. Cordes. Ed. Paris, UNEP: 2.1-2.15 p.

ESCHWEGUE, G., MELLO e SOUZA (1982) – Pluto Brasiliensis; In., cito, 222 p.

FARID, L.H. (1992) – Diagnóstico preliminar dos impactos ambientais gerados por garimpos de ouro em Alta Floresta/MT: estudo de caso. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq 225 p.

FERREIRA, G.E. (1996) – Pequena empresa, a base para o desenvolvimento da mineração nacional. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 225 p.

FIGUEIREDO, B. (1983) – O aproveitamento Social dos recursos minerais da Amazônia – Brasil, Simpósio Internacional da Amazônia, SBPC/AIC/FADESP, Belém , 222 p.

FREITAS, L.; ALVES, J. (2001) – Mineração e desenvolvimento sustentável: a visão do Brasil. In: Ensaio sobre a Sustentabilidade da Mineração no Brasil. BARRETO, M.L. Ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 130 p.

GARRIDO FILHA, I. (1983) – Garimpo de cassiterita: pesquisa geográfica em Goiás, Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 225 p.

GUERREIRO, M. G. S. (1984) – O ouro é parte da realidade deste país- Brasil Mineral no2, 13 p.

GUIMARÃES, D. (1942) – Informações sobre aparelho e dispositivos para extração de ouro de aluvião – Departamento Nacional Mineral (DNPM) 3.a, 20 p.

GODINHO, V. M. (1971) - L'economie de l'empire portuguais aux XV e XVI siecles; in. MELLO E SOUZA (1982), cit, 222 p.

HENDRIX, J.L. (2005) – Perspective on indicators of sustainability for the gold and silver extraction industry – University of Nebracka – Lincoln Department of Chemical Engenhering, NE. 230 p.

HARTMAN, L. (1987) – Introductory mining engineering, 633 p.

[http://www.pnud.org.br/atlas/PR/Calculo\\_IDH.doc](http://www.pnud.org.br/atlas/PR/Calculo_IDH.doc)

IBGE (2000) – Prefeitura de Mariana- Censo Demográfico do Distrito de Monsenhor Horta, 97 p.

JAMES, P. M. (2000) –“The Triple Bottom Line: Key to Project Success.” Natural Resources. Information captured on 03/07/2000 at <http://www.natural-resources.org/>, 6p.

LAMBERT, I. B. (2001) –“Mining and sustainable development: considerations for minerals supply.” Natural Resources Forum (25), 284p.

LAZARIN, M.A. & RABELO, F.C. (1984) – Garimpeiros no nordeste de Goiás. In: Coordenação Nacional dos Geólogos. Em Busca do Ouro – Garimpos e Garimpeiros no Brasil. Rio de Janeiro, 225 p.

LIMA H. M. (1993) – Estudo da Flotação de Mercúrio Metálico – Dissertação de Mestrado ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) 116 p.

LIMA H. M., ARAÚJO A. C. (1994) – Estudo da flotação de mercúrio metálico - Revista da Escola de Minas (REM): 47(4), 269 – 328 p.

MAWE, J. (1807) – Tratado dos diamantes e pedras preciosas; in SANTOS, J. F. (1979) – cito, 269 p.

MIRANDA, J.G. (1997) – Atividades garimpeiras no Brasil: aspectos técnicos, econômicos e sociais. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq 225 p.

MORAES L. J. (1940) – Minerais estratégicos - Departamento Nacional Mineral (DNPM), 36P.

MUNCHENBERG, S. (1998) – “Is there a role for mining in sustainable development?” Groundwork 2(2).

PEITER, C. C. (2000) – Abordagem participativa na gestão de recursos minerais. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 225 p.

PEIXOTO, R. J., LIMA, H.M. (2004) – Diagnóstico dos garimpos de topázio imperial no Alto Maracujá, Sub-bacia do rio das Velhas, MG – Revista da Escola de Minas (REM), Ouro Preto, v.57,n 4. 249-254 p.

PEIXOTO, R. J. (2004) – Diagnóstico dos Garimpos de Topázio Imperial no Alto Maracujá, Sub-bacia do rio das Velhas – Dissertação de mestrado. (UFOP) - EM – DEMIN - MG, 116 p.

- PRADO JÚNIOR, C. (1971) – História econômica do Brasil, São Paulo, 222 p.
- SACHS, I. (1993) – Estratégias de transição para o século XXI. In: Desenvolvimento Sustentável. BURSZTYN, Marcel. Ed. Brasiliense.
- SALOMÃO, E. P. (1981) – Garimpos do Tapajós: uma análise da morfologia e da dinâmica de produção - Ciências da Terra, V. 1, no 1, 38 - 45 p.
- SALGADO, S. (1986) – <http://www.sergiosakall.com.br/montagem/fotografo-sebastiao-salgado.html>
- SALOMÃO, E. P. (1984) – Ofício e a condição de garimpar. In: Em busca do ouro. Rio de Janeiro, 269 p.
- TANZER, M. (1980) – The Race for Resources-Monthly Review Press, New York, 222 P.
- TELMER, C., (1998) – Desenvolvimento Sustentável no Setor Mineral - GSC/CPRM/CIDA LANDSAT, 55 p.
- URBINA (1994) – Fundamentos de Labores de Minas – Universidade Politécnica de Madrid, 383 p.
- VAN ZYL, D. (2003) – Sustainable Development and Mineral Projects.
- VASCONCELOS, D. (1904) – História Antiga de Minas Gerais. In: MELLO e SOUZA, L. (1982), Desclassificados do ouro; Graal, Rio, 222 p.
- World Bank (2004) – Program for Improvements to the Profiling of Artisanal and Small-Scale Mining Activities in Africa and the Implementation of Baseline Surveys, 160 p.
- WOTRUBA, H. (2005) – The Los Rojas Project – conflict resolution between a large scale mining company and small scale miners – Department of Mineral Processing; RWTH University of Aachen, Germany. 230 p.

## **Anexo1:**

### **Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989**

Altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1967, cria o Regime de Permissão de Lavra Garimpeira, Extingue o regime de Matrícula, e dá outras providências

#### **O Presidente da República**

Faço saber que Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Artigo 1º - Fica instituído o regime de permissão de lavra garimpeira.

Parágrafo Único - Para os efeitos desta Lei, o regime de permissão de lavra garimpeira é o aproveitamento imediato de jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, ocalização e utilização econômica, possa ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios fixados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

Artigo 2º - A permissão de larva garimpeira em área urbana depende de assentimento de autoridade administrativa local, no Município de situação do jazimento mineral.

Artigo 3º A outorga de permissão de larva garimpeira depende de prévio licenciamento ambiental concedido pelo órgão ambiental competente.

Artigo 4º - A permissão de lavra garimpeira será outorgada pelo Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, que regulará, mediante portaria, o respectivo procedimento para habilitação.

Artigo 5º - A permissão de lavra garimpeira será outorgada a brasileiro, a cooperativa de garimpeiros, autorizada a funcionar como empresa de mineração, sob as seguintes condições:

I - A permissão vigora por até 5 (cinco)anos , podendo, a critério do departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM ser sucessivamente renovada;

II - O título é pessoal e, mediante anuência do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM transmissível a quem satisfazer os requisitos desta Lei, quando outorgado

a cooperativa de garimpeiros, a transferência dependerá ainda de autorização expressa da Assembléia Geral.

III - A área permissionada não poderá exceder 50 (cinquenta) hectares, salvo quando outorgada a cooperativa de garimpeiros.

Artigo 6º - Se julgar necessária a realização de trabalhos de pesquisa, o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, de ofício ou por solicitação do permissionário, intimá-lo-á apresentar projeto de pesquisa, no prazo de 90 (noventa) dias, contado da data da publicação da intimação no Diário Oficial da União.

Parágrafo Único - Em caso de inobservância, pelo interessado, do prazo a que se refere o caput deste artigo, o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNOM cancelará a permissão ou reduzir-lhe-á a área.

Artigo 7º - A critério do departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM será admitida a permissão de lavra garimpeira em área de manifesto de mina ou de concessão de lavra, com autorização do titular, quando houver viabilidade técnica e econômica no aproveitamento por ambos os regimes.

§ 1º - Havendo recusa por parte do titular da concessão ou manifesto, o Departamento Nacional de produção Mineral - DNPM conceder-lhe-á o prazo de 90 (noventa) dias para que apresente projeto de pesquisa para efeito de futuro aditamento de nova substância ao título original, se for o caso.

§ 2º - O local em que ocorre a extração de minerais garimpáveis, na forma deste artigo será genericamente denominado garimpo.

Artigo 11 - O Departamento nacional de Produção Mineral - DNPM estabelecerá as áreas de garimpagem, levando em consideração a ocorrência de bem mineral garimpável, o interesse do setor mineral e as razões de ordem social e ambiental.

Artigo 12 - Nas áreas estabelecidas para garimpagem, os trabalhos deverão ser realizados preferencialmente em forma associativa, com prioridade para as cooperativas de garimpeiros.

Artigo 13 - A criação de áreas de garimpagem fica condicionada à prévia licença do órgão ambiental competente.

Artigo 14 - Fica assegurada às cooperativas de garimpeiros prioridade para obtenção de autorização ou concessão para pesquisa e lavra nas áreas onde estejam atuando, desde que a ocupação tenha ocorrido nos seguintes casos:

I - Em áreas consideradas livres, nos termos do Decreto-Lei n° 227, de 28 de Fevereiro de 1967;

II - em áreas requeridas com prioridade, até a entrada em vigor desta Lei;

III - Em áreas onde sejam titulares de permissão de lavra garimpeira.

§ 1° - A cooperativa comprovará, quando necessário, o exercício anterior da garimpagem na área.

§ 2° - O Departamento Nacional de produção Mineral - DNPM promoverá a delimitação da área e proporá sua regulamentação na forma desta lei.

Artigo 15 - Cabe ao Poder Público favorecer a organização da atividade garimpeira em cooperativas, devendo promover o controle, a segurança, a higiene, a proteção ao meio ambiente na área explorada e a prática de melhores processos de extração e tratamento.

Artigo 16 - A concessão de lavra depende de prévio licenciamento do órgão ambiental competente.

Artigo 17 - A realização de trabalhos de pesquisa e lavra em áreas de conservação dependerá de prévia autorização do órgão ambiental que as administre.

Artigo 18 - Os trabalhos de pesquisa ou lavra que causarem danos ao meio ambiente são passíveis de suspensão temporária ou definitiva, de acordo com parecer do órgão ambiental competente.

Artigo 19 - O titular de pesquisa, de permissão de lavra garimpeira, de concessão de lavra, de licenciamento ou de manifesto de mina responde pelos danos causados ao meio ambiente.

Artigo 20 - O beneficiamento de minérios em lagos, rios e quaisquer correntes de água só poderá ser realizado de acordo com solução técnica aprovada pelos órgãos competentes.

Artigo 21 - A realização de trabalhos de extração de substâncias minerais, sem a competente permissão, concessão ou licença, constitui crime, sujeito a penas de reclusão de 3 (três) meses a 3 (três) anos e multa.

Parágrafo Único - Sem prejuízo da ação penal cabível, nos termos deste artigo, a extensão mineral realizada sem a competente permissão, concessão ou licença acarretará a apreensão do produto mineral, das máquinas, veículos e equipamentos utilizados, os quais, após transita em julgado a sentença que condenar o infrator, serão vendidos em hasta pública e o produto da venda recolhido à conta do Fundo Nacional de Mineração, instituído pela Lei nº 4.425, de 8 de Outubro de 1964.

Artigo 22 - Fica extinto o regime de matrícula de que tratam o inciso III do artigo 1º e o artigo 73 do decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.

Artigo 23 - A permissão de lavra garimpeira de que trata esta Lei:

- a) não se aplica a terras indígenas;
- b) quando na faixa de fronteira, além do disposto nesta Lei, fica ainda sujeita aos critérios e condições que venham a ser estabelecidos, nos termos do inciso III do § 1º do artigo 91 da Constituição Federal.

Artigo 24 - O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 120 (cento e vinte) dias, contados da data de sua publicação.

Artigo 25 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Artigo 26 - Revogam-se as disposições em contrário.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)