



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ESCOLA POLITÉCNICA

MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

CARLOS CEZAR BOULHOSA MESQUITA

**GESTÃO AMBIENTAL: OPORTUNIDADES DE MELHORIAS EM
PEDREIRAS DE GRANULITO DA REGIÃO METROPOLITANA DE
SALVADOR**

Salvador
2010

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

CARLOS CEZAR BOULHOSA MESQUITA

**GESTÃO AMBIENTAL: OPORTUNIDADES DE MELHORIAS EM
PEDREIRAS DE GRANULITO DA REGIÃO METROPOLITANA DE
SALVADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Orientador: Prof. Dr. José Baptista de Oliveira Jr.

Salvador
2010

CARLOS CEZAR BOULHOSA MESQUITA

GESTÃO AMBIENTAL: OPORTUNIDADES DE MELHORIAS EM PEDREIRAS DE GRANULITO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia

Aprovada em ____/____/2010

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Baptista de Oliveira Junior – ORIENTADOR, UFBA

Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho, UFBA

Prof. Dra. Márcia Mara de Oliveira Marinho, UFBA

Prof. Dra. Cybele Celestino Santiago, UFBA

Dedico essa dissertação aos meus filhos Vanessa, João Pedro e Mariana para que vejam o exemplo de seu pai de que nada é impossível de ser alcançado quando se tem determinação, perseverança e, principalmente, o carinho e incentivo das pessoas que amamos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus e Nossa Senhora de Fátima, pelas graças recebidas.

Aos meus pais Carlos Antônio Mesquita e Hermelinda Boulhosa Mesquita, pelo esforço, dedicação, orientação e apoio incansáveis na minha educação.

À minha esposa Léa Márcia Britto Mesquita, pelo apoio e compreensão durante os finais de semana em que estive ausente no lazer dos nossos filhos.

Ao meu orientador, José Baptista de Oliveira Jr., pela orientação, empenho e esforço dedicados nas horas mais críticas.

Ao meu amigo de todas as horas, Raymundo José de Sá Filho, pela orientação, incentivo, paciência e compreensão dos meus esforços “*Muito obrigado Companheiro!*”.

RESUMO

A presente pesquisa visou apresentar à luz dos conceitos de gestão ambiental uma proposta alinhada com as tendências de economia de energia e água, tendo em vista a prevenção, minimização e reciclagem de resíduos e, com isso, compatibilizar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida. A mineração de granulito para produção de brita, atualmente indispensável para o desenvolvimento e crescimento habitacional e infraestrutura, no entanto, faz parte de um sistema técnico, econômico e social desestruturado, que modifica e degrada o meio ambiente. Na procura de novas técnicas e procedimentos operacionais de vanguarda, que estão sendo aplicadas em mineração de granulito, com objetivo de reduzir ao máximo as gerações de aspectos e impactos ambientais, encontra-se o Sistema de Gestão Ambiental - SGA. Destarte, elaborou-se uma proposta de implantação do SGA nas minerações, visando aperfeiçoar as atividades de lavra e beneficiamento, por intermédio da utilização racional dos recursos não renováveis e prevenção da poluição, priorizando o controle nas fontes geradoras.

Palavras-chave: Mineração de Granulito; Sistema de Gestão Ambiental; Produção Mais Limpa; Ecoeficiência; Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

To present research it sought to present to the light of the concepts of environmental administration, a proposal, aligned with the tendencies of economy of energy, water, having in view the prevention, the minimization and recycling of residues, and with that, adjust the development with the protection of the environment and improvement of the life quality. The granite mining for production of it breaks, now indispensable for the development and urban growth and infrastructure, however, it is integral part of the system technical, economical and social, disorganized, that modifies and it degrades the environment. In the search of new techniques and operational procedures of vanguard, that are being applied in granulito mining, with objective of reducing to the maximum the generations of aspects and environmental impacts, they are the System of Environmental Administration - SGA. Thus a proposal of implantation of SGA was elaborated in the minings seeking to improve the plowing activities and improvement, through the rational use of the resources you didn't renew and prevention of the pollution, prioritizing the control in the generating sources.

Key word: Mining of Granite; System of Environmental Administration – SEA; Cleaner Production; Ecoefficiency; Technological innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da Metodologia.....	20
Figura 2 – Mapa geológico da RMS com indicação das principais ocorrências.....	22
Figura 3 – Fluxograma da Lavra.....	23
Figura 4 – Visão detalhada da retirada do solo residual.....	24
Figura 5 – Operação de desmonte e remoção de estéril.....	25
Figura 6 – Perfuratriz realizando a perfuração na bancada.....	26
Figura 7 – Bancada observada após desmonte com uso de explosivos.....	27
Figura 8 – Sequência ilustrativa de uma detonação em bancada.....	29
Figura 9 – Rompedor hidráulico quebrando os blocos maiores.....	31
Figura 10 – Carregamento “escavação e carga” do material desmontado das bancadas.....	32
Figura 11 – Transporte do granulito desmontado até o britador primário.....	33
Figura 12 – Fluxograma do beneficiamento.....	34
Figura 13 – Modelo de Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001.....	39
Figura 14 – Modelo de Gestão Ambiental na mineração de granulito.....	48
Figura 15 – Estrutura de implantação do SGA.....	50
Figura 16 – Fluxograma planejamento de um SGA.....	51
Figura 17 – Relação entre ações humanas, aspecto e impactos ambientais.....	54
Figura 18 – Pedreira Bahia.....	74
Figura 19 – Estrutura e responsabilidade Pedreira Bahia.....	75
Figura 20 – Talude do bota-fora erodido pelas águas pluviais e barreira de contenção dos sedimentos erodidos.....	77
Figura 21 – Manutenção das canaletas de drenagem do bota-fora.....	77
Figura 22 – Planta de beneficiamento, vista parcial dos tanques de decantação e área de estoque.....	78
Figura 23 – Limpeza da barragem de decantação.....	78
Figura 24 – Frente de lavra em operação.....	81
Figura 25 – Sistema de drenagem do bota-fora.....	82
Figura 26 – Barreira de contenção de sedimentos.....	82
Figura 27 – Revegetação com mudas nativa da área.....	83
Figura 28 – Viveiro de mudas para revegetação das áreas.....	83
Figura 29 – Bacias de decantação das águas pluviais oriunda da cava e bota-fora.....	84
Figura 30 – Correias transportadoras e peneira de classificação e lavagem.....	85
Figura 31 – Local da coleta seletiva.....	85
Figura 32 – Realização da coleta seletiva.....	86

Figura 33 – Pedreiras Carangi.....	89
Figura 34 – Estrutura e Responsabilidade Pedreira Carangi.....	91
Figura 35 – Bota-fora da Pedreira Carangi em fase de revegetação.....	92
Figura 36 – Área de avanço da lavra da Pedreira Carangi.....	93
Figura 37 – Área de avanço da lavra – continuação.....	93
Figura 38 – Planta de beneficiamento da Pedreira Carangi.....	94
Figura 39 – Tanques de decantação projetados na área da cava.....	94
Figura 40 – Fonte de lavra em operação.....	97
Figura 41 – Lavra rebaixamento do piso da cava, 1º Patamar.....	99
Figura 42 – Bancada sendo carregada com emulsão explosiva.....	100
Figura 43 – Peneira de Lavagem e classificação.....	101
Figura 44 – Novo britador primário da Pedreiras Carangi.....	101
Figura 45 – Nova peneira de classificação e lavagem.....	101
Figura 46 – Nova correia transportadora.....	102
Figura 47 – Bota-fora da Pedreiras Carangi em recuperação.....	102
Figura 48 – Obras de estabilidade de taludes no entorno da área de beneficiamento.....	103
Figura 49 – Perfuratriz PWH-500 com Kit de Injeção de água.....	105
Figura 50 – Captação da água para retornar ao sistema de lavagem da brita.....	105
Figura 51 – Lixeiras para separação adequada do lixo.....	106
Figura 52 – Pedreira Aratu.....	110
Figura 53 – Estrutura e Responsabilidade Pedreira Aratu.....	110
Figura 54 – Desativação dos tanques e recuperação da mata ciliar do rio Ipitanga.....	111
Figura 55 – Viveiro de mudas com vegetação nativa utilizada na revegetação das áreas.....	112
Figura 56 – Área de avanço da lavra da Pedreira Aratu.....	112
Figura 57 – Área do bota-fora da Pedreira Aratu.....	113
Figura 58 – Planta de beneficiamento da Pedreira Aratu.....	113
Figura 59 – Vista dos acessos já existentes na área objeto do Grupamento Mineiro.....	116
Figura 60 – Beneficiamento Pedreira Aratu.....	117
Figura 61 – Nova bancada com 15 metros de altura.....	118
Figura 62 – Construção dos novos tanques de decantação.....	118
Figura 63 – Tanques em fase de teste de eficiência.....	119
Figura 64 - Perfuratriz MW4000C da WOLF.....	144
Figura 65 – Cabina.....	144
Figura 66 – Bocal Coletor de Pó.....	145
Figura 67 – Engraxador Automático.....	145
Figura 68– Braço Extensível.....	145
Figura 69 – Coletor de Pó.....	146

Figura 70 – Trocador de Haste.....	146
Figura 71 – Carreta de Perfuração Hidráulica Everdigm.....	147
Figura 72 – Tremonha.....	148
Figura 73 – Encapsulamento da Peneira Vibratória.....	156
Figura 74 – Encapsulamento Alimentador.....	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros médios do plano de fogo das pedreiras.....	28
Quadro 2 – Tipos de explosivos e acessórios usados nos desmontes de rocha.....	36
Quadro 3 – Granulometria de produtos de britagem das pedreiras.....	36
Quadro 4 – Progresso de normas ABNT.....	38
Quadro 5 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de lavra a céu aberto.....	55
Quadro 6 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de beneficiamento.....	56
Quadro 7 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de transporte.....	56
Quadro 8 – Principais aspectos e impacto ambientais das instalações administrativas.....	57
Quadro 9 – Aspectos ambientais gerais e específicos.....	57
Quadro 10 – Procedimentos de controle operacional de uma mineração de granulito.....	59
Quadro 11 – Tópicos ambientais da mineração de granulito.....	65
Quadro 12 – Indicadores ambientais quantitativos.....	67
Quadro 13 – Oportunidades de melhorias nas pedreiras	124

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1 – Custos e benefícios com implantação de medida e de P+L.....	47
Tabela 1 – Balanço Produtivo Pedreira Bahia.....	81
Tabela 2 – Balanço Produtivo Pedreira Carangi.....	98
Tabela 3 – Balanço Produtivo Pedreira Aratu.....	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
Ecoprofit	<i>Ecological Project for Integrated Environmental Technologies</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IMA	Instituto do Meio Ambiente
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P+L	Produção mais Limpa
PL	Produção Limpa
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PP ou P2	Prevenção da Poluição
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RMS	Região Metropolitana de Salvador
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
UNEP	<i>United Nations Environmental Program</i>
UNIDO	<i>United Nations for Industrial Development</i>
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	18
1.2 OBJETIVO DO ESTUDO	18
1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA ADOTADA	19
2 PRODUÇÃO E CONSUMO DE BRITA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR - RMS	21
2.1 ÁREA DE ESTUDO	22
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE (LAVRA).....	23
2.3 PERFURAÇÃO.....	25
2.4 DESMONTE	26
2.5 DESMONTE PRIMÁRIO.....	28
2.6 DESMONTE SECUNDÁRIO.....	31
2.7 CARREGAMENTO “ESCAVAÇÃO E CARGA”	31
2.8 TRANSPORTE	32
2.9 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE (BENEFICIAMENTO)	33
3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL.....	37
4 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO LIMPA.....	42
5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – UMA PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO	48
5.1 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADE.....	49
5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	53
5.2.1 Aspecto Ambiental.....	53
5.2.2 Impacto Ambiental.....	54
5.3 FLUXOGRAMA DAS OPERAÇÕES DE LAVRA E BENEFICIAMENTO.....	58
5.4 PLANO DE CONTROLE OPERACIONAL E EMERGÊNCIA AMBIENTAL.....	58
5.5 REQUISITOS LEGAIS E REGULAMENTARES DA MINERAÇÃO DE GRANULITO	60
5.6 POLÍTICA AMBIENTAL	62
5.7 OBJETIVO, INDICADORES, METAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	63
5.8 REALIZAÇÃO DE TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO	68
5.9 AÇÕES CORRETIVAS, PREVENTIVAS E COMPENSATÓRIAS	68
5.10 AUDITORIA INTERNA	70

5.11 ANÁLISE CRÍTICA E REAVALIAÇÃO DO SGA	73
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA	74
6.1 PEDREIRAS BAHIA.....	74
6.1.1 Caracterização da Pedreiras Bahia	74
6.1.2 Estrutura e Responsabilidade	75
6.1.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais	76
6.1.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento.....	76
6.1.5 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental.....	79
6.1.6 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito	79
6.1.7 Política Ambiental	79
6.1.8 Objetivo, Metas e Programas Ambientais.....	79
6.1.9 Realização de Treinamento e Conscientização	80
6.1.10 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias	80
6.1.11 Auditoria Interna.....	80
6.1.12 Análise Crítica e Reavaliação do SGA.....	80
6.1.13 Análise e Discussão Ambiental	80
6.1.14 Oportunidades de Melhorias	86
6.2 PEDREIRAS CARANGI LTDA.....	90
6.2.1 Caracterização das Pedreiras Carangi.....	90
6.2.2 Estrutura e Responsabilidade	90
6.2.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais.....	91
6.2.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento.....	92
6.2.4 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental.....	95
6.2.5 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito	95
6.2.6 Política Ambiental	95
6.2.7 Objetivo, Metas e Programas Ambientais.....	96
6.2.8 Realização de Treinamento e Conscientização	96
6.2.9 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias	96
6.2.10 Auditoria Interna.....	96
6.2.11 Análise Crítica e Reavaliação do SGA.....	96
6.2.12 Análise e Discussão Ambiental	97
6.2.13 Oportunidades de Melhorias	106
6.3 ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA. (PEDREIRA ARATU)	109
6.3.1 Caracterização da Pedreira Aratu.....	109

6.3.2 Estrutura e Responsabilidade	110
6.3.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais	111
6.3.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento	112
6.3.5 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental	114
6.3.6 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito	114
6.3.7 Política Ambiental	114
6.3.8 Objetivo, Metas e Programas Ambientais.....	115
6.3.9 Realização de Treinamento e Conscientização	115
6.3.10 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias	115
6.3.11 Auditoria Interna.....	115
6.3.12 Análise Crítica e Reavaliação do SGA.....	116
6.3.13 Análise e Discussão Ambiental	116
6.3.14 Oportunidades de Melhorias	121
6.4 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NAS PEDREIRAS	124
7 CONCLUSÃO.....	126
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICE	133
ANEXO.....	141

1 INTRODUÇÃO

A humanidade vem acompanhando diariamente notícias de catástrofes naturais provocadas pela degradação do meio ambiente em toda a sua amplitude. É nossa obrigação colaborarmos para retroceder essas ações de hostilidades, que estão extinguindo a nossa biodiversidade, o ciclo do nitrogênio e provocando mudanças climáticas severas, colocando o futuro da vida na terra como uma grande incógnita.

A mineração de granulito para a produção de brita, atualmente indispensável para o desenvolvimento, crescimento habitacional e infraestrutura das grandes metrópoles é parte integrante do sistema técnico, econômico e social que modifica e degrada o meio ambiente. Na procura de novas técnicas e procedimentos operacionais, que estão sendo aplicados nos processos industriais, com objetivo de reduzir ao máximo a geração de impactos ambientais e resíduos em suas cadeias produtivas encontra-se o Sistema de Gestão Ambiental - SGA e a Produção Limpa.

O SGA é, também, uma ferramenta que pode ser utilizada para alcançar as melhorias contínuas do desempenho ambiental e da produtividade das minerações de granulito. Os aspectos e impactos ambientais gerados podem ser reduzidos gradativamente implementando-se, na fonte do processo produtivo, medidas que disponibilizam indicadores ambientais capazes de fornecer informações que conduzam a tomadas de decisões estratégicas para a otimização do processo produtivo.

As minerações de granulito para produções de brita localizadas na Região Metropolitana de Salvador - RMS são objeto de fiscalizações do Instituto do Meio Ambiente – IMA e do Ministério Público Estadual – MP que avaliam a postura ambiental das empresas, principalmente pelas ações e preocupações que elas têm em estabelecer parâmetros compatíveis com as diretrizes do desenvolvimento sustentável. As ações práticas de mitigação dos aspectos e impactos ambientais são avaliadas quanto à sua eficiência ambiental na preservação dos meios físico, biótico e antrópico. As abrangências destas ações mitigadoras são foco de discussão pelas partes envolvidas, principalmente quando os impactos afetam as comunidades vizinhas. Segundo Kiperstok (2008, p. 20)

A população tende a considerar que as empresas adotam práticas insuficientes para preservar o ambiente e as empresas, por sua vez, consideram que fazem além do exigido pela legislação. Quando questionadas sobre o impacto indesejável que seus processos produtivos causam, alegam a necessidade de atender as demandas do mercado.

A proposta desta dissertação é acrescentar justificativas práticas de que o uso conjunto do SGA e Produção Limpa aplicadas nos diversos setores produtivos da mineração de granulito é o “estado da arte” no foco da melhoria contínua da qualidade ambiental e um forte aliado na disponibilidade de recursos econômicos e estímulo externo ao setor produtivo mineral.

Esta dissertação está dividida em sete capítulos. Este primeiro que aborda a introdução, apresenta as justificativas, objetivos e metodologia de pesquisa adotada.

O capítulo dois apresenta informações referentes à produção e consumo de brita na RMS, a localização da área de estudo, caracterização das atividades de lavra e beneficiamento e os respectivos aspectos e impactos ambientais vinculados.

Nos capítulos três e quatro apresentam-se os conceitos de alguns autores sobre Sistema de Gestão Ambiental – SGA e Tecnologia de Produção Limpa – PL, respectivamente.

No capítulo cinco apresenta-se uma proposta para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental com os princípios de Produção Limpa inseridos, fundamentado e elaborado a partir dos dados levantados e considerações de que a sustentabilidade das operações de lavra e o beneficiamento do granulito abrangem a redução da demanda de insumo, energia, água e resíduos sólidos.

No capítulo seis constam a análise, discussão, as oportunidades de melhorias e no capítulo sete apresenta-se a conclusão.

A estrutura organizacional deste trabalho é dividida em duas partes: a primeira consiste em apresentar as fases de operação da lavra e beneficiamento de uma pedreira, os aspectos e impactos ambientais gerados, as medidas mitigadoras de controle da poluição na mineração de granulito, utilizadas atualmente. A segunda parte aborda a elaboração de uma proposta de roteiro para implantação do SGA, na qual se utilizou como marco teórico alguns conceitos e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental da ABNT NBR ISO 14001 (2004) e Produção Mais Limpa do Centro Nacional de Tecnologias Limpas do SENAI/RS (CTNL), visando obter melhorias no desempenho ambiental nos processos produtivos de lavra e beneficiamento do granulito.

1.1 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que as atividades de mineração geram impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico, podendo ser classificados tanto como benéficos quanto adversos.

A expansão urbana dos municípios de Salvador, Simões Filho e Lauro de Freitas vem convergindo para a faixa de terreno com exposições de granulitos, local propício para a implantação de pedreiras concernente à produção de britas e agregados para a construção civil, originando conflitos que envolvem a comunidade, os empresários, os governos municipal, estadual e federal, através de seus órgãos de fiscalização e licenciamento ambiental e mineral.

Nos últimos anos, a sociedade civil e os órgãos públicos Instituto do Meio Ambiente -IMA e o Ministério Público Estadual - MP têm exigido das mineradoras posturas mais proativas e maiores compromissos na busca por soluções que permitam reduzir ao máximo os impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico.

O presente estudo justifica-se pela necessidade de procurar atingir a excelência ambiental nos processos utilizados na atividade de extração mineral para a produção de brita, avaliando ao longo da cadeia produtiva as tecnologias disponíveis com vistas à melhoria da qualidade ambiental.

1.2 OBJETIVO DO ESTUDO

- a) Caracterizar os impactos ambientais decorrentes da perfuração, desmonte, carregamento, transporte e beneficiamento de granulito para a produção de brita.
- b) Pesquisar na literatura as características envolvidas no processo de implementação de um sistema de gestão ambiental, segundo os requisitos da norma técnica da série ABNT ISO 14001, e as referências que abordam os conceitos de Produção Limpa, seus princípios, suas técnicas e as formas de implantação na gestão ambiental de empresas de mineração.
- c) Investigar oportunidades para utilização da Produção Limpa durante toda a fase de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA, visando aperfeiçoar as atividades de lavra e beneficiamento do granulito, por intermédio da utilização racional dos recursos não renováveis e prevenção da poluição, priorizando o controle nas fontes geradoras.

- d) Apresentar uma proposta de gestão ambiental consistente tendo em vista que, atualmente, as ações são tomadas apenas depois de considerados os seus efeitos no meio ambiente, para que no futuro sejam adotadas preventivamente.
- e) Citar as oportunidades de melhorias ambientais que poderão ser alcançadas após a implantação de um sistema de gestão ambiental para as minerações de granulito, compatibilizando com os princípios e técnicas da produção limpa em todas as etapas do processo de lavra e beneficiamento que conduzam a:
 - reduções gradativas dos impactos ambientais negativos com influências diretas na qualidade ambiental;
 - reduções no lançamento de efluentes líquidos, geração de poeiras, erosão, ruídos e vibrações;
 - reduções gradativas no consumo de água e energia em todos os setores do empreendimento mineiro;
 - reduções gradativas dos resíduos sólidos, através da execução de programas de gerenciamento e coleta seletiva em todos os setores do empreendimento mineiro.

1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA ADOTADA

A pesquisa foi iniciada com a revisão bibliográfica e consulta em diversas fontes acadêmicas de informações, tais como: livros, artigos técnicos, monografias, dissertações, teses e a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas da série NBR ISO 14001 e suas inter-relações. Além destas fontes, foram realizados acessos à rede mundial de computadores *internet* em *sites* ligados ao tema.

Realizou-se o estudo em três pedreiras da RMS: Pedreira Bahia, Pedreira Aratu e Pedreira Carangi. Os dados da pesquisa foram obtidos mediante entrevista pessoal com o auxílio de um roteiro estruturado respondido pelos gerentes das minerações.

Os aspectos e impactos ambientais existentes nas atividades de lavra e beneficiamento dos empreendimentos mineiros foram definidos através de métodos qualitativos que se resumiu nas visitas de campo, com registros fotográficos dos procedimentos operacionais das atividades citadas. As informações de campo foram obtidas, também, por meio de várias inspeções técnicas que o autor vem executando ao longo de alguns anos de consultoria ambiental nestas empresas. No levantamento dos dados referentes às escalas de produções dos empreendimentos, foram utilizados questionários e entrevistas que serviram para consolidar e filtrar as informações necessárias para a análise dos dados.

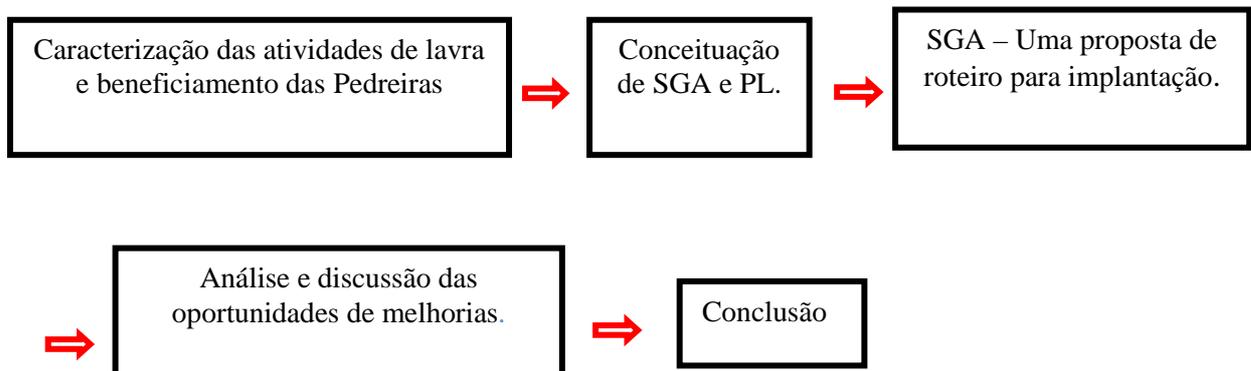
A organização dos dados de detalhe específico para o estudo iniciou-se com o levantamento dos projetos de licenciamento ambiental das três pedreiras de granulito: Pedreiras Bahia, Carangi e Aratu, inseridas na Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes/Ipitanga.

Com base nessas informações, foi elaborada uma proposta de roteiro para a implantação de um SGA, cujos alicerces estão compatibilizados nos princípios de Produção mais Limpa.

Na finalização do trabalho foram realizadas a análise e discussão da abrangência, dos procedimentos de transformação industrial e do uso de práticas ambientais compatíveis aos princípios de Produção Limpa, que podem vir a ser, num futuro próximo, ferramenta de trabalho dos gestores responsáveis pelos empreendimentos mineiros.

Na conclusão são apresentados os passos que foram seguidos na elaboração da proposta de SGA e os resultados atingidos.

Figura 1 – Fluxograma da metodologia



Fonte: Próprio autor

2 PRODUÇÃO E CONSUMO DE BRITA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR - RMS

Segundo Campos et al (2007), analisando o contexto mundial, a produção de brita nos EUA é da ordem de um bilhão m³/ano, realizada por cerca de 1.500 empresas e 3.500 pedreiras, distribuídas por 48 estados do país. Outro aspecto relevante nos EUA é a existência de produção de brita a partir de minas subterrâneas. De acordo com o *American Geological Institute (AGI)*, mais de 100 minas subterrâneas de rocha dura (principalmente calcário e dolomita) produzem brita.

O consumo de agregados constitui-se em um importante indicador da situação econômica e social de uma nação. Enquanto os EUA consomem, anualmente, cerca de 7,5 toneladas por habitante de agregados e a Europa Ocidental de 5 a 8 t/hab/ano, no Brasil o consumo está pouco acima de 2,0 t/hab/ano. Mesmo dentro do país, os níveis de consumo de agregados têm diferenças significativas. O consumo no estado de São Paulo chega a 4,5 t/hab/ano, enquanto em Fortaleza e Salvador, não atinge 2,0 t/hab/ano (VALVERDE, 2001).

Atualmente existem em operação, na RMS, sete pedreiras: Civil, Aratu, Carangi, Bahia, Omacil, Valéria e Parafuso. Todas localizadas numa faixa de aproximadamente 16 km de extensão e 8 km de largura, de direção SW-NE, que se estende da represa do Cobre, no município de Salvador, bairro de Pirajá, onde localiza-se a Pedreira Civil; em seguida temos a Pedreira Valéria, no bairro de Valéria, ainda no município de Salvador; a seguir a Pedreira Bahia, no bairro de Santo Antônio do Rio das Pedras – município de Simões Filho; muito próximo desta temos, em sequência, as Pedreira Aratu e Carangi localizadas no bairro Barragem de Ipitanga – município de Salvador; na Via Parafuso encontram-se no Km 1,5 a Pedreira Omacil e no Km 3,5 a Pedreira Parafuso, nos municípios de Lauro de Freitas e Simões filho, respectivamente.

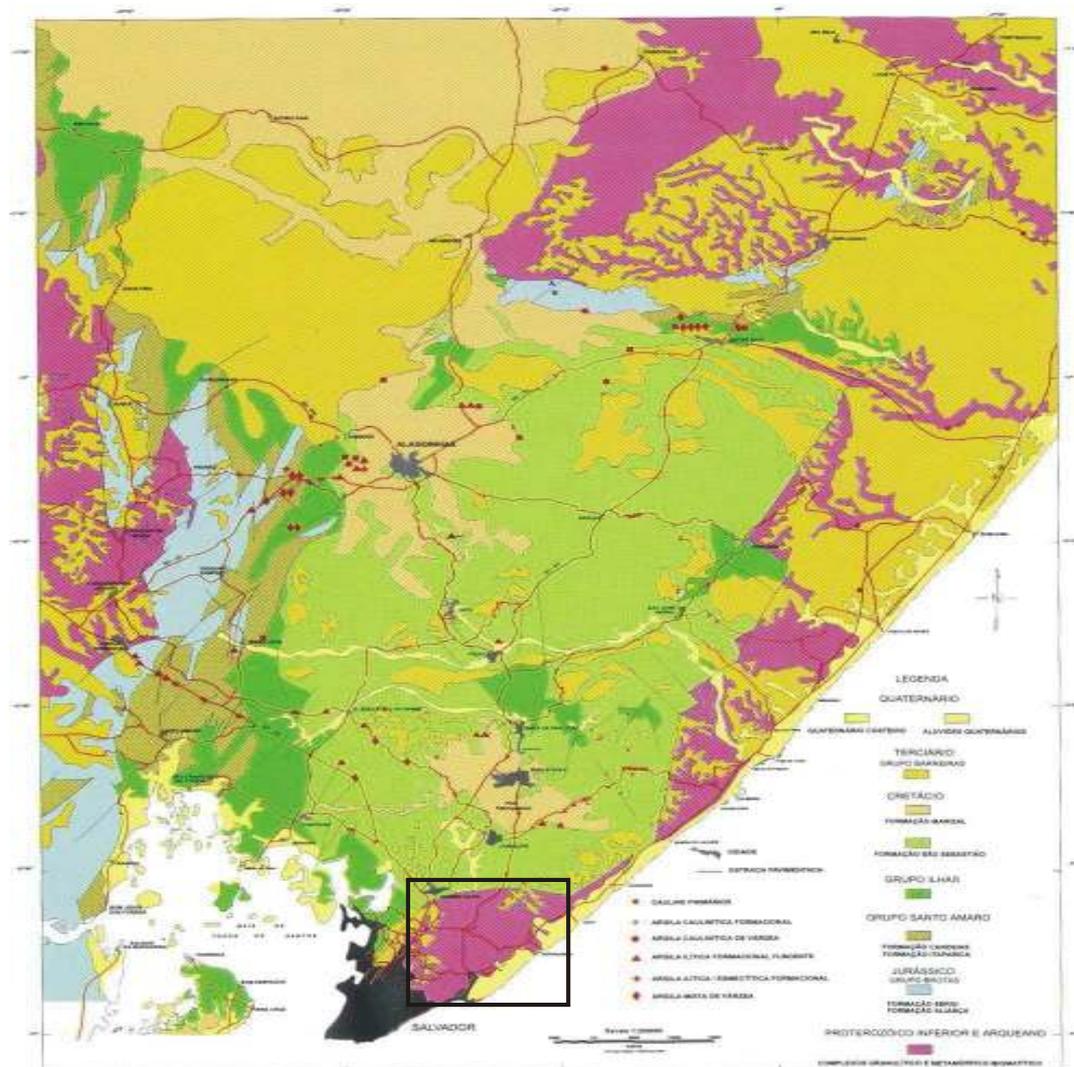
As reservas legais das sete pedreiras em operação na RMS situam-se em torno de 120 milhões de toneladas; tem uma produção mensal média de 180.000 toneladas de material britado e uma vida útil de 44 anos, considerando-se uma recuperação de 80% das reservas, (GONÇALVES et. al., 2008).

A produção e o consumo de brita na RMS depende diretamente do aquecimento da indústria da construção civil e obras governamentais. A brita é utilizada em obras de construção e manutenção de estradas, pavimentação e edificações em geral.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Na área delimitada no mapa da Figura 2 estão inseridas as principais ocorrências e jazidas de granulito que são utilizadas como fonte de matéria-prima para a indústria da construção civil da RMS.

Figura 2 – Mapa geológico da RMS com indicação das principais ocorrências



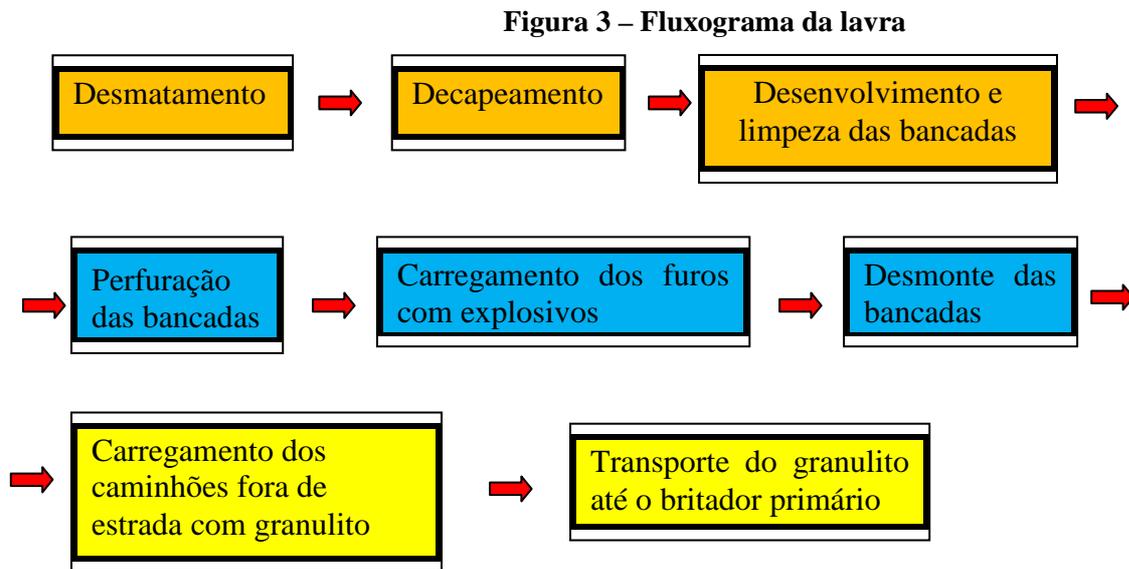
Fonte: Filho, Valter M. C. & Moreira, M. D. (CBPM 2001)

De acordo com o DNPM (1992), o perímetro onde a região está inserida é representado, litologicamente, por rochas do Complexo Cristalino, de alto e médio grau de metamorfismo, sedimentos jurássico-cretáceos da bacia sedimentar do Recôncavo, coberturas terciárias que repousam discordantemente sobre as rochas mais antigas e os sedimentos quaternários recentes.

As rochas ocorrem tanto em uma faixa que acompanha a borda atlântica do continente, quanto a oeste da RMS, em contato por falha com as rochas sedimentares. O pacote sedimentar encontra-se sobreposto a um substrato de rochas ígneas e metamórficas e é limitado por duas grandes falhas e gravidade: a falha de Salvador, a leste, e a falha de Maragogipe – esta situada além do limite da Região Metropolitana de Salvador.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE (LAVRA)

O método de lavra empregado na extração dos granulitos em todas as pedreiras localizadas na RMS é a céu aberto. Este método aproveita as condições naturais oferecidas pela morfologia do depósito, geralmente situado em uma colina com topo abaulado, perfil convexo. Além disso, é mais econômica, mais segura, menos insalubre, mais rápida e mais eficiente (CAMPOS et al, 2007). Pela ótica ambiental, é a atividade que mais degrada o meio ambiente, como veremos adiante. A seguir, apresenta-se o fluxograma da atividade de lavra das pedreiras de granulito da RMS.



Fonte: Próprio autor

Os significados das etapas do fluxograma da lavra são: desmatamento – retirada ou supressão da vegetação que esta localizada sobre a jazida de granulito; decapeamento – retirada do solo orgânico e do solo residual que está localizado sobre a jazida de granulito; desenvolvimento e a limpeza das bancadas – uma fase da mineração em que são construídos os acessos às praças e bancadas para a execução da lavra, de acordo com o plano de lavra. A perfuração das bancadas é realizada mecanicamente por diversos tipos de perfuratrizes

movidas a ar comprimido que executam os furos, seguindo uma malha devidamente calculada. O carregamento dos furos com explosivos é a atividade de preparar as “minas” propriamente dita. Nesta fase é onde ocorre todo o manuseio dos explosivos e acessórios utilizados nas pedreiras. O desmonte das bancadas significa detonar os explosivos das minas e desagregar o maciço rochoso. O carregamento dos caminhões fora de estrada com granulito corresponde à atividade de limpeza da praça de lavra. O transporte do granulito até o britador primário é o envio do material desmontado para a alimentação da unidade de beneficiamento.

Após o desmatamento, inicia-se a retirada do estéril, no interior da área de lavra, correspondente ao solo residual friável, areno-argiloso a areno-siltoso, cuja espessura é bastante variável, atingindo valores que variam de 1m (um metro), a cerca de 30m (trinta metros) em cada empreendimento.

Figura 4 – Visão detalhada da retirada do solo residual



Fonte: Próprio autor

A remoção do estéril, quando atinge espessura superior a um metro, é realizada por processo mecanizado, empregando-se trator e retro-escavadeiras. As pedreiras dispõem de diversas máquinas e equipamentos, destinado aos serviços de decapeamento, desenvolvimento, perfuração, desmonte, carregamento, transporte e manutenção.

Após a remoção do volume de estéril, o trecho em lavra recebe uma limpeza até alcançar a superfície da rocha. O estéril desmontado é disposto em pilhas vulgarmente chamadas de “bota fora”, que são locais projetados próximos às frentes de lavras para receberem esse material.

Figura 5 – Operação de desmonte e remoção de estéril



Fonte: Próprio autor

2.3 PERFURAÇÃO

Os trabalhos de extração são desenvolvidos em bancadas descendentes com altura variando entre 12 e 20 metros. O modo mais comum de efetuar um furo numa rocha é golpear a rocha com uma barra de ferro e rodá-la entre dois golpes sucessivos. Este procedimento, usado até hoje em alguns lugares na extração rudimentar de pedras, foi aperfeiçoado pelo homem para construir as máquinas que recebem o nome de perfuratrizes de rocha (HERRMANN, 1972).

Após a remoção do estéril, obedecendo-se ao plano de fogo, é realizada a locação topográfica dos furos na bancada, nivelando-se as bocas dos mesmos em relação às praças.

Concluída esta etapa, é realizada a perfuração dos furos utilizando-se perfuratriz hidráulica roto-percussiva do tipo ROCK, com modelos variados, e capacidade para perfurar até 60 m., com diâmetro de 3". Estes equipamentos são movidos por energia de ar comprimido fornecido por um compressor, que transmite a energia para as hastes, acopladas umas as outras através de punhos. Na primeira haste encontra-se acoplado o elemento de perfuração da rocha – o *bit* – que se assemelha a um cone com diamantes artificiais implantados para triturar o granulito. Nesta operação são realizados furos com inclinações variando de 13° a 15°. São utilizados, para o nivelamento de bancadas e remoção de repé, os martelletes manuais dos tipos RH de modelos variados, com capacidade para perfurar até 5,8 m., com brocas integrais sextavadas da série 12.

Figura 6 – Perfuratriz realizando a perfuração na bancada



Fonte: Próprio autor

2.4 DESMONTE

Segundo Herrmann (1972), o desmonte de rocha é efetuado quase que exclusivamente com o auxílio de explosivos. Para a aplicação do explosivo ao maciço rochoso ou ao corpo de minério, torna-se necessária, na maioria dos casos, a execução de um ou mais furos convenientemente dimensionados. A forma mais racional de desmontar a rocha consiste na execução de uma bancada adequada. Denomina-se bancada a forma dada ao terreno rochoso pelos fogos sucessivos. Uma bancada consta, essencialmente, de três planos. Dois dos planos são horizontais e formando o mais elevado está o topo da bancada e o mais baixo o pé da bancada, também conhecido como praça. O terceiro plano é vertical ou levemente inclinado em relação à vertical e forma a face da bancada.

Figura 7: Bancada observada após desmonte com uso de explosivos



Fonte: próprio autor

A razão desta configuração dada ao terreno reside na necessidade de obter o máximo possível de superfícies livres, em cuja direção o explosivo pode agir com a máxima intensidade e máximo efeito. Todos os trabalhos preparatórios devem conduzir a uma rápida formação da bancada projetada e o serviço posteriormente deve desenvolver-se no sentido da manutenção dessa forma. Uma bancada bem dimensionada e bem trabalhada apresenta a seguinte vantagem (HERRMANN, 1972):

- maior rapidez dos serviços;
- maior produção diária;
- melhor programação dos serviços;
- melhor plano de ataque e plano de fogo;
- maior economia.

Uma vez realizada a perfuração, de acordo com o plano de fogo, procede-se à detonação das bancadas, com o emprego de explosivos e acessórios. Ricardo & Catalani (1990) elucidam sobre as três categorias de explosivos:

Explosivos iniciadores: são extremamente sensíveis e, por isso, adequados à detonação da massa de explosivos da perfuração. Produzem um efeito de sopro intenso ou uma onda de choque capaz de iniciar a detonação da massa de explosivos. Não são, entretanto, suficientes para, por si só, executar o trabalho de demolição da rocha. Os explosivos iniciadores, considerados “acessórios de detonação”, são também chamados explosivos primários.

Altos explosivos: detonam a velocidades entre 2.500 e 7.500 m/s, acompanhados de quantidades enormes de gases e pressões muito altas (da ordem de 100.000 atm). A detonação dá origem à formação de uma onda de choque que percorre o maciço rochoso, causando fissuras na rocha. A onda de choque, aliada à alta pressão dos gases formados na explosão, quebra a rocha empurrando-a em direção à face livre. São também chamados explosivos secundários.

Baixos explosivos: A reação de detonação consiste numa queima rápida sem a produção de onda de choque de grande intensidade. Dentre os baixos explosivos, o único que ainda tem alguma importância é a pólvora negra, usada para o corte de rocha destinada à produção de paralelepípedos, placas de revestimento, blocos de mármore etc.

2.5 DESMONTE PRIMÁRIO

Segundo Ricardo & Catalani (1990), muitos estudos teóricos, apoiados em experiências de campo, foram desenvolvidos para se determinar valores aos elementos componentes do plano de fogo. A experiência de muitos desmontes de rocha gerou regras práticas que permitem estabelecer valores para o plano de fogo com margem de êxito bastante razoável.

O desmonte primário consiste na fragmentação das bancadas, desagregando e fragmentando grande quantidade de minério. O carregamento dos furos é realizado cuidadosamente, de acordo com o cálculo previamente elaborado, após total limpeza dos mesmos com o uso de ar comprimido. Depois do carregamento e da vistoria das ligações pelo responsável, é detonada a bancada, tomando-se, anteriormente, todas as precauções de segurança recomendadas.

Quadro 1 – Parâmetros médios do plano de fogo das pedreiras

Diâmetro do Furo	3 ½"
Afastamento	1,8 m
Espaçamento	4,0 m
Profundidade	Variável
Razão de perfuração	8 m ³ / m
Razão de carregamento teórico	300 g/m ³

Fonte: Próprio autor

Os tipos de explosivos e acessórios mais utilizados nos desmontes são:

Quadro 2 – Tipos de explosivos e acessórios usados nos desmontes de rocha

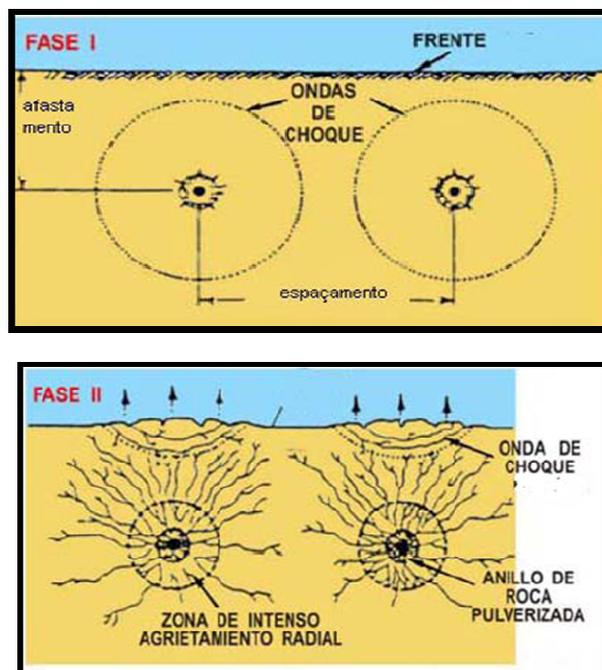
“Slurry” do tipo Ibmux (emulsão) bombeada
Dinamite granulada (Nitrato de amônia)
Explosivo granulada (Nitrato de amônia)
Cordel detonante
Intervalos de 10 ms. (10 milésimos de segundo)
Estopim hidráulico
Espoleta simples nº 8

Fonte: Próprio autor

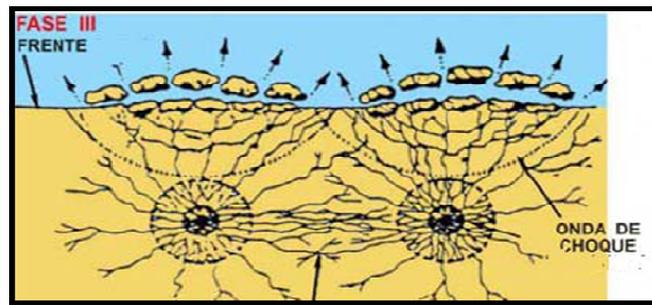
Segundo Herrmann (1972), quando os furos carregados de explosivos são detonados, ocorre simultaneamente, e em rápida sucessão, uma série de fenômenos – primeiro de natureza dinâmica, segundo de natureza estática. No instante da detonação, a onda de choque percorre a rocha a uma velocidade de 3.000 a 5.000 m/s.

A seguir, apresenta-se uma sequência de figuras que relatam o que ocorre no interior de dois furos durante uma detonação.

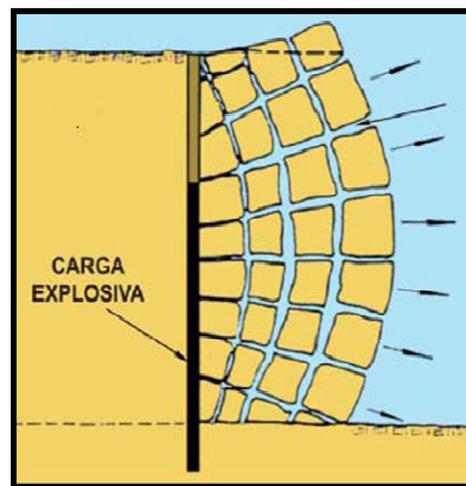
Figura 8 – Sequência ilustrativa de uma detonação em bancada



Cont. Figura 8 – Sequência ilustrativa de uma detonação em bancada



FASE IV



Fonte: Pinheiro (2009)

- 1 – A onda de choque percorre a rocha a uma velocidade de 3000 a 5000 m/s causando fissuras na rocha;
- 2 – O diâmetro inicial do furo é alargado para o dobro por deformações plásticas;
- 3 – A onda de choque produz tensões radiais e tangenciais na rocha ao se deslocar do centro para a periferia;
- 4 – Ao chegar à frente livre da bancada a onda de choque tende a projetar o material da superfície (lançamento do material a grandes distâncias) este lançamento é tão mais acentuado quanto mais fraturada for a rocha (PINHEIRO, 2009, p. 26).

A bancada é caracterizada pelo topo, face e praça. No topo ocorrem as operações dos equipamentos de perfuração que executam os furos no maciço rochoso, projetados no plano de fogo, avançando e desmontando a rocha em “fatias”. A face é o plano vertical com uma pequena inclinação (2:1 ou 3:1) deixada pelo avanço do desmonte em “fatias”. A praça é o local onde é lançado o material desagregado pelo desmonte da bancada. Nesta base, ocorrem as operações de carregamento, através de escavadeiras e pás-carregadeiras, além de transporte para o britador primário, através dos caminhões basculantes (RICARDO & CATALANI, 1990).

2.6 DESMONTE SECUNDÁRIO

Após a detonação das bancadas, parte do material que será britado pode vir a necessitar de redução para passar, sem problema, na entrada dos britadores primários. Nas pedreiras esta operação, de redução secundária, é realizada com martelos hidráulicos montados em escavadeiras. Não são utilizados explosivos nas detonações secundárias chamados de “fogachos” nas pedreiras avaliadas. São utilizados equipamentos, tais como o rompedor hidráulico, montado em uma escavadeira, que golpeia a rocha produzindo blocos menores, que podem passar na abertura do britador primário.

Figura 9 – Rompedor hidráulico quebrando os blocos maiores



Fonte: Próprio autor

A operação com o martelo rompedor é mais segura e econômica comparada com a utilização do “fogacho”, porque controlar a “direção” que seguirão as rochas fragmentadas durante esta detonação é muito difícil de calcular, além do custo operacional e o risco de acidentes serem mais altos.

2.7 CARREGAMENTO “ESCAVAÇÃO E CARGA”

O carregamento do material nos caminhões basculantes é executado empregando-se pás mecânicas carregadeiras de marcas e modelos variados. Utilizando-se toda esta capacidade, o nível de produção em cada pedreira avaliada, pode-se atingir valores médios da ordem de 480 m³/hora.

Figura 10 – Carregamento “escavação e carga” do material desmontado das bancadas



Fonte: Próprio autor

A operação de carregamento “escavação e carga” realizada nas pedreiras estudadas utilizam a retro-escavadeira e carregadeiras sobre pneus. Para se obter melhor produtividade no carregamento, é imperativo que as retro-escavadeiras sejam sempre operadas fazendo o carregamento dos caminhões de ambos os lados (GERMANI, 2002).

2.8 TRANSPORTE

O material extraído da jazida, sob a forma de “pedra bruta”, em tamanho adequado, é colocado em caminhões basculantes “Fora de Estrada”, com auxílio de retro carregadeiras, e conduzido à central de britagem, num percurso que varia entre de 100 a 500 m. Para o transporte do granulito, os empreendimentos dispõem de caminhões basculantes com capacidade variando entre 27 e 30 toneladas.

Figura 33 – Transporte do granulito desmontado até o britador primário



Fonte: Próprio autor

O transporte dos caminhões basculantes de granulito das frentes de lavra até o britador primário concentra o maior custo operacional das pedreiras.

De modo geral, a atividade transporte interno concentra o maior custo operacional das nossas minas. A tendência de se utilizar sempre maiores unidades em menor número, permite minimizar estes custos. Essa afirmativa tem sido contestada por muitos, quando se analisa a diminuição da capacidade resultante ao se paralisar uma unidade de grande porte, comparada com o efeito causado pela paralisação de uma unidade menor. (GERMANI, 2002).

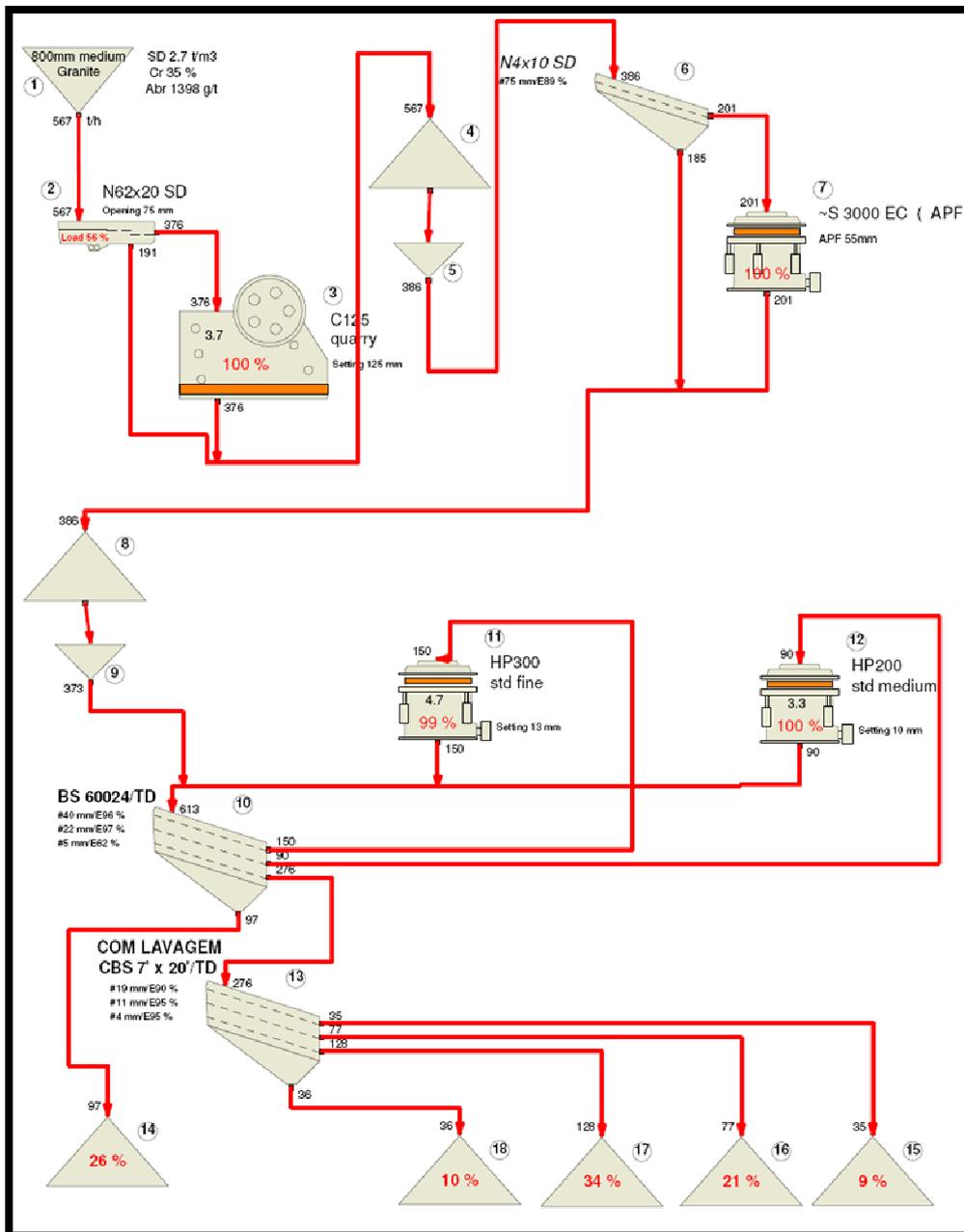
2.9 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE (BENEFICIAMENTO)

O beneficiamento da brita consiste, basicamente, de processos físicos de fragmentação e classificação, até chegar às especificações granulométricas estabelecidas pelo mercado. A operação de beneficiamento das pedreiras para executar a fragmentação e classificação do granulito envolve os seguintes equipamentos:

- britadores primários de mandíbulas dotados de alimentadores vibratórios;
- britadores secundários girosféricos;
- peneiras de lavagem e classificação de 2 e 3 decks;
- grelhas vibratórias;
- Correias Transportadoras.

A seguir mostramos o fluxograma do processo de beneficiamento padrão:

Figura 34 – Fluxograma do beneficiamento



Fonte: Pedreiras Bahia (2009)

O fluxograma apresentado apresenta a infraestrutura básica que compõe os equipamentos de uma unidade de britagem. As diferenças das unidades de beneficiamento existentes entre as pedreiras estudadas estão no *lay-out*, marca e modelo dos equipamentos. A seguir, apresenta-se a descrição do fluxograma do processo produtivo de brita para melhor entendimento.

1. os caminhões basculantes lançam o material sobre o pré-silo do britador primário C125 Quarry;
2. o material do pré-silo vai, através dos alimentadores vibratórios dotados de grelha seletora, alimentar o britador primário com granulometria acima de 20”.
3. o produto da britagem do britador primário, com granulometria de 8” é conduzido através de correia transportadora para a pilha central, chamada de “pulmão”;
4. o material do “pulmão” central, com granulometria de 8”, cai no alimentador vibratório e é transportado através correia transportadora para uma grelha com uma malha de 1,5”;
5. o material com granulometria entre 8 e 1,5” segue para a alimentação do britador secundário S3000 EC que reduz o material para a granulometria de 3,5”;
6. o material da britagem secundária com 3,5” é o passante da segunda grelha de 1,5” e segue para formar a segunda pilha “pulmão” que alimenta a britagem terciária;
7. a partir da segunda pilha “pulmão”, o material segue para o terceiro alimentador vibratório e através de uma correia transportadora é lançado na peneira de lavagem e classificação composta de três “decks” de 38 mm, 22 mm e 4 mm. o passante da peneira segue para formar a pilha do pó de brita;
8. o material retido no primeiro “deck” de 38 mm, granulometria acima de 1,5”, alimenta o primeiro britador terciário girosférico hp300 que reduz o material para 13 mm e retorna-o para a peneira de lavagem e classificação;
9. o material retido no segundo “deck” de 22 mm, granulometria acima e 7/8 e menor que 1,5”, alimenta o segundo britador terciário girosférico hp200 que reduz o material para 10mm e retorna-o para a peneira de lavagem e classificação;
10. o material retido no terceiro “deck” de 4 mm, granulometria entre 5/8 e 7/8”, segue para a segunda peneira de classificação composta de três “decks”. o material retido no primeiro “deck”, com malha de 19 mm, segue para formar a pilha de brita 7/8”;
11. o material retido no segundo “deck”, com malha entre 18 e 12 mm, segue para formar a pilha de brita 5/8”;
12. o material retido no terceiro “deck”, com malha entre 11 e 5 mm, segue para formar a pilha de brita 3/8”;
13. o material passante em todos os “decks”, com granulometria inferior a 3mm, segue para formar a pilha de areia e finos.

Os produtos das pedreiras consistem em britas nas diversas granulometrias, além de matacão e pó de pedra, conforme quadro 3, a seguir:

Quadro 3 – Granulometria de produtos de britagem das pedreiras

PRODUTO	GRANULOMETRIA	
	MÍNIMA	MÁXIMA
AREIA (Pó)	0 mm.	0,48 mm.
BRITA 3/8" (00)	0,048 mm.	0,0952 mm.
BRITA 5/8" (0)	0,0952 mm.	0,190 mm.
BRITA 7/8"	0,190 mm.	0,250 mm.
BRITA 2"	0,250 mm.	0,380 mm.
BRITA 3"	0,380 mm.	0,508 mm.
MATACÃO	4"	9"

Fonte Protege (2008)

3 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

Segundo Andreoli (2002), os princípios de gestão ambiental empresarial estão em reduzir os custos com a eliminação de desperdícios, reciclagem de insumos e desenvolvimento de tecnologias limpas e baratas; são condições de sobrevivência empresarial.

O sistema de gestão ambiental empresarial consiste no estudo detalhado de todas as etapas dos processos produtivo e administrativo de uma organização, para fundamentar as práticas gerenciais, procedimentos operacional e ambiental que promovam gradativamente a melhoria da qualidade ambiental.

A gestão ambiental empresarial está essencialmente voltada para organizações, ou seja, companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições e pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto. (AMBIENTEBRASIL, [s/d], [s/p])

Em 1993 foi criado pela *International Organization for Standardization – ISO*, organização internacional não governamental, o Comitê Técnico TC 207, com o objetivo de formular normas internacionais para o gerenciamento ambiental e promover as interações entre os elementos de gestão de uma organização, possíveis de integração, a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. O Comitê Técnico elaborou um grupo de normas que fornece ferramentas e estabelece um padrão de Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 14001 (2004) o conceito de Sistema de Gestão Ambiental é: “a parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais”.

Um sistema de gestão ambiental (SGA) corresponde a uma sequência vinculada de política ambiental, metas, práticas e procedimentos organizacionais, técnicos e administrativos de uma organização que objetiva um melhor desempenho ambiental. É uma ferramenta importante para o êxito dos programas e práticas administrativas e operacionais introduzidas por um empreendimento no meio ambiente para soluções dos problemas ambientais, de maneira prática, através do planejamento, disponibilidade de recursos, definições de responsabilidades e avaliação contínua, dos procedimentos operacionais e programas de ações elaborados.

Sánchez (2008, p. 29) explica o processo de tradução das normas da ISO da seguinte forma:

As normas da Organização Internacional de Normatização – ISO – (*International Organization for Standardization*) são traduzidas e publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, entidade privativa brasileira filiada à ISO. As normas ABNT são reconhecidas pelo governo, por intermédio do Inmetro – Instituto Brasileiro de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial.

A série ISO 14001 (2004) aborda um conjunto de normas que apresentam ferramentas e estabelece um padrão de Sistema de Gestão Ambiental – SGA orientando as organizações na elaboração da política ambiental, no planejamento de estratégias, objetivos e metas e considerando-se os aspectos e impactos ambientais e a legislação ambiental atual.

Quadro 4 – Progresso de normas ABNT

QUADRO DE PROGRESSO DE NORMAS ABNT/CB-38 – COMITÊ BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL													
ISO	TÍTULO	WD	CD	DIS	FDIS	Publicação ISO	NBR ISO	Elab. CE	Consulta Nacional	Análise Votos CE	Aguardando Publicação	Publicação ABNT	
SUBCOMITÊ SC-001 – Sistemas de Gestão Ambiental													
14001	Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso.					09/96	14001						10/96
14001	Idem revisão 1.					11/04	14001						12/04
14004	Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.					09/96	14004						10/96
14004	Idem revisão 1.					11/04					09/05		
SUBCOMITÊ SC-002 – Auditorias Ambientais e Investigações Correlatas													
14010	Diretrizes para auditoria ambiental – Princípios gerais.	Norma cancelada e substituída pela ISO 19011.						14010	Norma cancelada e substituída pela NBR ISO 19011.				
14011	Diretrizes para auditoria ambiental – Procedimentos de auditoria – Auditoria de sistemas de gestão ambiental.	Norma cancelada e substituída pela ISO 19011.						14011	Norma cancelada e substituída pela NBR ISO 19011.				
14012	Diretrizes para auditoria ambiental – Critérios de qualificação para auditores ambientais.	Norma cancelada e substituída pela ISO 19011.						14012	Norma cancelada e substituída pela NBR ISO 19011.				

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 14001 (2004), os elementos-chave que compõem os princípios básicos de gestão ambiental estão no controle da poluição, redução de efluentes, controle e/ou minimização dos impactos ambientais, otimização do uso dos recursos naturais, controle de uso da água, energia e resíduos sólidos.

Ferreira (2009, p. 34) cita que o gerenciamento ambiental:

[...] é uma das atividades mais importantes relacionadas com qualquer operação industrial. De modo geral, o gerenciamento ambiental está ligado aos sistemas organizacionais e programas que visam às questões práticas tais como:

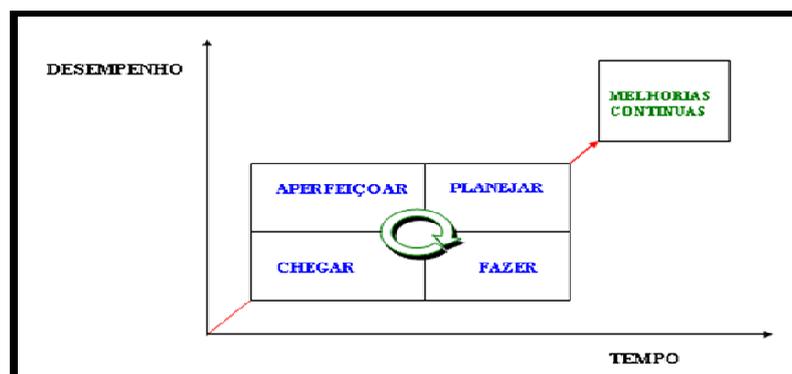
- Controlar e reduzir os impactos do meio ambiente;
- Cumprir as leis e normas ambientais;

- Desenvolver tecnologias apropriadas para eliminar resíduos ambientais;
- Eliminar ou reduzir os riscos ao meio ambiente e ao homem;
- Utilizar tecnologia limpa com objetivo de reduzir gastos de energia e materiais;
- Melhorar o relacionamento com a comunidade e com o Governo;
- Antecipar as questões ambientais que podem causar ao meio ambiente e/ou a saúde humana.

Um fato de significativa relevância, para a elaboração dos programas de ações do SGA na mineração de granulito, são as identificações e dimensionamentos dos passivos ambientais existentes, as causas de sua existência, bem como as consequências ambientais nos meios físico, biótico e antrópico. Assim, no SGA surge a necessidade, na elaboração dos programas de ações, da participação integrada de profissionais com experiências multidisciplinares para compor a equipe técnica responsável pela implantação do sistema.

O modelo de sistema apresentado na ISO14001 segue o modelo de PDCA que consiste em: planejar os programas de ações; desenvolver “fazer” o que foi planejado; checar o que foi desenvolvido conforme planejado; atuar “aperfeiçoar” fazendo um balanço das causas e consequências dos êxitos e fracassos, ajustando novos planejamentos e ações, fechando o ciclo na busca da melhoria da qualidade ambiental.

Figura 13 – Modelo de Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001



Fonte: ABNT NBR ISO 14001 (2004) adaptado

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 14001 (2004), o pré-requisito para a implantação do SGA está no comprometimento da alta direção executiva da organização com a implantação da gestão ambiental no empreendimento. Sucessivamente, vem a definição e elaboração da política ambiental; esta conterá a declaração da organização, expondo suas intenções e seus princípios em relação ao seu desempenho ambiental global.

Na etapa seguinte, tem-se o desenvolvimento do SGA através do planejamento, da ação, da verificação e do aperfeiçoamento da melhoria contínua.

A primeira fase do planejamento – atividade de identificação dos aspectos ambientais – é recomendado pela norma que, no processo de identificação, sejam considerados o custo e o tempo necessário para a análise e a disponibilidade de dados confiáveis de documentos técnicos da avaliação de impacto ambiental, dentre outros.

Na segunda fase do planejamento está a avaliação de toda legislação em vigor (leis, decretos, portarias, resoluções normativas), aplicável aos aspectos ambientais envolvidos nas atividades da organização.

Na terceira fase do planejamento, apresenta-se o estabelecimento dos objetivos e metas referentes às normas ABNT NBR ISO 14001:1996 e ABNT NBR ISO 14004:1996 que apresentam os seguintes conceitos:

- Objetivo Ambiental é o propósito ambiental global decorrente da política ambiental que uma organização se propõe a atingir, sendo quantificado sempre que exequível. Exemplo específico na mineração: redução da superfície exposta à erosão nas frentes de lavra, redução do consumo de água e energia no beneficiamento, aumento na quantidade de mudas plantadas no empreendimento, dentre outras.
- Meta Ambiental é o requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exequível, aplicado à organização ou parte dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atendidos.

É recomendado pelas normas supracitadas que os percentuais de redução de consumo dos insumos e das metas a serem atingidas devam ser mensuráveis e exequíveis de serem alcançados, assim como mensuráveis, também, os indicadores de desempenho ambiental estabelecidos pela organização.

A quarta e última fase do planejamento consiste no estabelecimento dos programas de gestão ambiental efetivos do empreendimento.

Um SGA é uma ferramenta eficaz para uma organização administrar os problemas ambientais de maneira objetiva, através do planejamento, disponibilidades de recursos, definições de responsabilidades e avaliação contínua das práticas e procedimentos dos programas de ações elaborados.

A gestão ambiental na mineração de granulito contempla, especificamente, medidas de controle dos impactos ambientais nas áreas de lavra e beneficiamento, realizadas por meio de programas de ações que tenham o compromisso com a preservação ambiental para as gerações futuras. Essas medidas visam identificar as deficiências operacionais do processo

produtivo, os aspectos e impactos ambientais em todas as fases do empreendimento.

A ISO 14001 é objeto de diversos estudos nos últimos anos, nos quais a norma é explicada detalhadamente. Tendo em vista a qualidade do material disponível, esta dissertação não vai se concentrar na descrição da norma, passando diretamente para a apresentação da proposta de roteiro metodológico, a partir da adaptação da ISO 14001 para a implantação do SGA, com os princípios de Produção Limpa compatibilizados na mineração de granulito.

4 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO LIMPA

A expressão Produção Limpa surgiu de campanhas ambientalistas do Greenpeace, na década de 80. Floresceu com as atividades do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que culminaram com centenas de iniciativas, em vários países, sob a denominação de Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*). Apesar de ter outro conceito, Produção Mais Limpa (P+L) aborda o mesmo tema e possui práticas semelhantes com a Produção Limpa (PL) (TEIXEIRA, 2006).

Segundo o Greenpeace (1997, p. 3), os quatro elementos da Produção Limpa são:

- **O Enfoque Precatório:** [...] prevê que o ônus da prova fique a cargo do agente poluidor em potencial, para que ele demonstre que uma substância ou atividade não causará danos ambientais, em vez de ser responsabilidade das comunidades provar esse dano. Essa abordagem rejeita o uso exclusivo da avaliação quantitativa do risco na tomada de decisões, pois reconhece as limitações do conhecimento científico para determinar se o uso de uma substância química ou a atividade industrial é procedente. Ela não ignora a ciência, mas reconhece que, como a produção industrial tem também impacto social, outros profissionais com poder para tomar decisões, além dos cientistas, devem estar envolvidos.
- **O Enfoque Preventivo:** é mais barato e eficiente prevenir danos ambientais do que tentar controlá-los ou "remediá-los". A prevenção requer que se parta do início do processo de produção para evitar a fonte do problema, em vez de tentar controlar os danos em seu final. A prevenção da poluição substitui seu controle. Por exemplo: a prevenção requer alterações de processos e produtos para impedir a geração de resíduos incineráveis, em vez de se desenvolver incineradores sofisticados. Analogamente, práticas de uso eficiente de energia, na demanda de oferta, substituem a atual ênfase exagerada no desenvolvimento de novas fontes de energia a partir de combustíveis fósseis.
- **Controle Democrático:** A Produção Limpa envolve todas as pessoas afetadas pelas atividades industriais, como trabalhadores, consumidores e comunidades. O acesso a informações e o envolvimento desses atores sociais na tomada de decisões assegura o controle democrático. No mínimo, as comunidades devem ter informações sobre emissões industriais e ter acesso a registros de poluição, planos de redução de uso de substância tóxica, bem como aos danos sobre os ingredientes de um produto.
- **Abordagem Integrada e Holística:** A sociedade deve adotar uma abordagem integrada para o uso e o consumo de recursos ambientais. Atualmente, a administração do ambiente é fragmentada, o que permite que os poluentes sejam transferidos entre o ar, a água e o solo. As reduções nas emissões de poluentes centradas nos processos de produção fazem com que o risco seja transferido para o produto. Esse risco pode ser minimizado tratando-se corretamente todos os fluxos de materiais, água e energia, o ciclo de vida útil completo do produto e o impacto econômico da passagem para a Produção Limpa. A ferramenta usada para uma abordagem holística é a Análise do Ciclo de Vida Útil. A abordagem integrada é essencial para assegurar que, quando materiais nocivos forem sendo progressivamente eliminados – caso do PVC -, não sejam substituídos por substâncias que representem novas ameaças ao ambiente.

A conscientização da população em diminuir a produção de lixo a ser enviado para os aterros sanitários, economizar energia e água, fazer coleta seletiva dos resíduos sólidos em casa e no trabalho e utilizar e valorizar os produtos recicláveis são as bases do conceito de tecnologias de produção limpas.

Segundo Coelho (2004), atualmente é possível encontrar várias abordagens concorrentes promovidas no mundo por entidades nacionais e internacionais:

- PP ou P2 – Prevention Pollution, divulgada pela EPA – Environmental Protection Agency (EPA, 1990);
- P+L – Produção mais Limpa, desenvolvida pela UNIDO – United National for Industrial Development e UNEP – United Nations Environmental Program (UNEP, 1994);
- PL – Produção Limpa, defendida por organizações ambientalistas e vários centros de P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;
- Ecoeficiência, desenvolvida pelo WBCSD – World Business Council for Sustainable Development (Signals of Change, 1995).

Marinho (2001, p. 38), cita que do controle à prevenção da poluição, ou a produção mais limpa, existe a superposição entre os conceitos que utilizam os mesmos instrumentos para objetivos comuns.

Prevenção da Poluição, Produção Limpa, Produção Mais Limpa e Eco-Eficiência são preposições que buscam modificar a orientação do sistema produtivo para a prevenção da poluição nas possíveis fontes geradoras, em substituição à lógica de Controle da Poluição após sua geração nos processos. Os objetivos comuns e a utilização dos mesmos instrumentos para consegui-los levam a superposições entre os conceitos confirmadas pelos relatos das experiências já desenvolvidas. Na prática tem ocorrido, também, a utilização dos termos no seu sentido literal independentemente de sua origem como conceito.

O conceito de “Produção mais Limpa”, adotado pela UNIDO/UNEP, tem como base o programa *Ecoprofit* – Projeto Ecológico para Tecnologias Ambientais Integradas (*Ecological Project for integrated Environmental Technologies*) que visa fortalecer economicamente a indústria, através da prevenção da poluição, inspirado pelo desejo de contribuir com a melhoria da situação ambiental de uma região (COELHO, 2004).

O Projeto Ecológico para Tecnologia Ambiental Integrada - *Ecoprofit* é um modelo de associação público-privado para o desenvolvimento sustentável. Este modelo de desenvolvimento econômico sustentável focaliza-se na aplicação de estratégias ambientais preventivas com respeito a processos, aos produtos e serviços. Um fator para o sucesso é a maneira especial de cooperação entre autoridades locais e companhias como também a gestão de redes das companhias que levam parte no programa. A idéia fundamental de *Ecoprofit* é o aprimoramento constante do modelo de desenvolvimento, fortalecer companhias

economicamente usando tecnologias ambientais amigáveis e que simultaneamente melhoram a situação ecológica em uma região (HOLZNER, et al, 2001).

Tecnologia mais limpa é a criação de novos produtos, mercados ou negócios utilizando menos insumos, gerando menos poluição. Tecnologia mais limpa é obtida via implantação de estratégias tecnológicas inovadoras, que vêm no desenvolvimento sustentável não um empecilho para o desenvolvimento da empresa, mas um referencial para novos parâmetros balizadores da competitividade, (SEBRAE, 2004).

Segundo Kiperstok (2008, p. 22), “a preponderância de práticas denominadas ‘Fim de Tubo’ causa preocupação. Denominam-se ‘Fim de Tubo’ as ações que priorizam a destruição do resíduo após sua geração”.

Na evolução das práticas ambientais aparecem na base da cadeia as atividades de disposição do resíduo, tratamento e reciclagem que correspondem às medidas “Fim de Tubo”. Na cadeia intermediária encontram-se as práticas que procuram modificar o processo reduzindo a emissão de resíduos na fonte geradora – melhoria na operação e modificação do processo. Na cadeia superior estão as ações que devem ser tomadas em conjunto entre o mercado consumidor e o setor produtivo: modificação do produto, ecologia industrial e consumo sustentável; as ações das cadeias intermediária e superior correspondem às medidas de prevenção da poluição Produção Limpa. (KIPERSTOK, 2008).

Segundo a CETESB (2006), a adoção da P+L como uma política institucional das empresas, com tratamento efetivo da questão como um sistema de gestão, ao invés da adoção de ações pontuais, pode trazer resultados ambientais satisfatórios, de forma contínua e perene. Estes devem ser avaliados periodicamente por intermédio de indicadores como a produtividade, redução do consumo de matérias-primas e recursos naturais, diminuição do passivo ambiental, redução da carga de resíduos gerados nas plantas produtivas e redução/eliminação da utilização de substâncias tóxicas. Em se obtendo resultados positivos na análise dos indicadores citados anteriormente, deverá implicar na redução de riscos para a saúde ambiental e humana, além de trazer benefícios econômicos para o empreendedor, contribuindo sobremaneira para a imagem empresarial, com melhoria na sua competitividade.

Os benefícios adquiridos com a implantação de tecnologias de P+L são expressivos quando analisados de médio a longo prazo, devido à redução dos desperdícios de energia, água, perdas no processo produtivo além de proporcionar a melhoria gradativa da qualidade ambiental nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

As técnicas de P+L consistem em uma série de medidas que podem ser implementadas na empresa, compreendendo desde uma simples mudança de procedimento operacional até uma mudança de processo ou tecnologia (COELHO, 2004).

De acordo com Furtado (2000) Produção Limpa (PL) e Produção Mais Limpa (P+L) são expressões de uso crescente e, muitas vezes, alternado, como se fossem a mesma coisa. Entretanto, Produção Limpa (PL) é mais abrangente, pois ultrapassa os critérios da Produção Mais Limpa (P+L), a partir do momento em que inclui critérios focados na gestão estratégica e de caráter socioinstitucional.

Os marcos históricos de referência relevantes em PL e P+L apresentados por Furtado (2000) são:

- Em 1989, o conceito original de Produção Mais Limpa (P+L) foi proposto pelo PNUMA e fundamentado em dois importantes critérios de engenharia: *prevenção* da geração de resíduos na fonte e *visão integral*, expressa por Avaliação do Ciclo de Vida do produto. Desde o início, Ecoeficiência (economia e ecologia) passou a ser parte do entendimento de P+L, incluindo popança de água e de energia.
- Também em 1989, a Organização Não-Governamental Greenpeace apresentou proposta de Produção Limpa (PL), contendo os critérios citados, com acréscimo de outros. Um, focado em gestão estratégica – representado por *precaução*, e outro de caráter sócio-institucional – caracterizado por direito público de acesso às informações e *controle democrático da tecnologia*.
- Em 1994, o PNUMA e a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI) iniciaram ação conjunta para criação de Centros Nacionais de P+L em vários países, através de cooperação público-privada.
- Em 1998 houve o lançamento da Declaração Internacional de P+L, pelo PNUMA. Na prática, a característica sistêmica – atribuída a P+L e PL tem sido enfocada no ciclo produtivo da organização, abrangendo, essencialmente, o processo de produção e as características dos produtos de empresas industriais.
- Em 2000, por ocasião do lançamento dos “Objetivos do milênio”, a Greenpeace propôs a inclusão, em PL, do princípio de envolvimento das partes interessadas.
- Em 2001, ocorreu a inserção, pelo PNUMA, dos critérios atuação na cadeia de negócios, integração de P+L nos diferentes níveis da organização, comunicação e diálogo com as partes interessadas, através do manual para implementação da Declaração Internacional de P+L em empresas e programas de governo.
- Em 2002, os elementos para abordagens e instrumentos para P+L foram consolidados em manual elaborados pela ONUDI. No mesmo ano, durante a Rio+10, a Greenpeace propôs a incorporação, em PL, do princípio da responsabilidade (*accountability*), fortemente embasado em transparência e combinado com a auditoria externa independente.

A prática chamada “Fim de Tubo” faz o tratamento do resíduo após a sua geração. Não trata o resíduo na sua origem; executa a remediação das áreas afetadas e em muitas situações vão “empurrando com a barriga” os problemas e os passivos ambientais gerados para outras pessoas no futuro. A tecnologia “fim de tubo”, atualmente, só deve ser utilizada pelas organizações quando for extremamente necessária e em último caso.

A migração para P+L implica na avaliação do processo produtivo, pela checagem dos parâmetros operacionais e econômicos, que viabilizem as mudanças necessárias na promoção de maior eficiência nos processos e a redução de perdas. Quando se refere à redução das perdas tem como consequência o aumento da produtividade, objetivo de toda organização que busca se manter competitiva no mercado, cada vez mais exigente e disputado.

As organizações que investem na implantação de Produção Limpa têm como resultados os seguintes benefícios a médio e longo prazo:

- vantagem competitiva perante seus concorrentes;
- imagem positiva de empresa não poluidora perante a opinião pública e órgãos gestores de licenciamento e fiscalização ambiental;
- otimização na utilização dos equipamentos e máquinas da organização reduzindo risco de acidentes;
- vantagens econômicas devido ao processo de otimização na utilização de recursos e implantação de novas tecnologias de processo para a redução do consumo de água e energia;
- vantagens econômicas na redução de geração dos resíduos na fonte geradora, se comparado ao custo operacional do tratamento “Fim de Tubo”.

O planejamento detalhado das ações apresenta a estratégia preventiva para processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência e reduzir riscos, podendo ser adotadas pelas pedreiras, no intuito de obterem maior produtividade, consumindo menos recursos e reduzindo na fonte a quantidade de resíduos.

De acordo com Bergerman & Chaves (2004), a P+L visa reduzir os impactos ambientais sobre a saúde e segurança dos produtos, durante todo o seu ciclo de vida, da extração de matéria-prima, pela manufatura e uso, até a sua disposição final. Para serviços, a produção limpa implica na incorporação de preocupações ambientais no projeto e execução dos serviços.

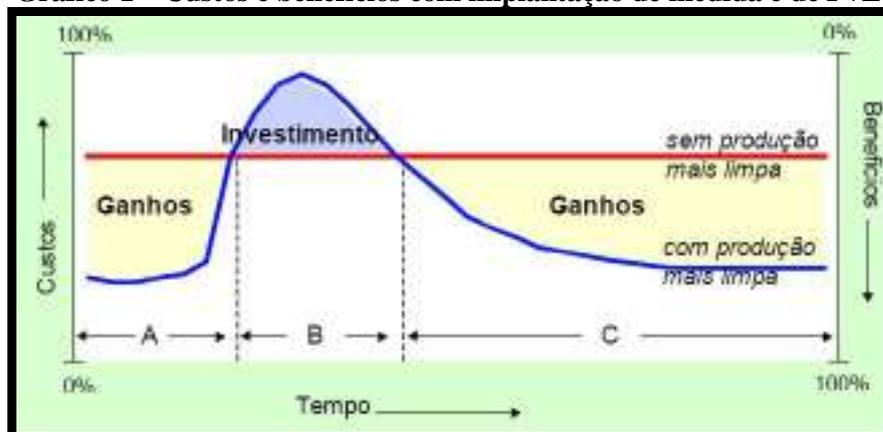
As técnicas de P+L que sugerimos para compatibilizar o SGA em pedreiras de granulito resumem-se na conservação da matéria-prima, redução gradativa de água e energia; redução de todas as emissões e resíduos gerados durante o processo produtivo da brita diminuição do desperdício e conseqüentemente a redução de poluentes lançados no ar, no solo e nas águas; além de aumentar a segurança e proteger a saúde dos colaboradores.

O SGA contribui de forma bastante significativa na sistematização de informações. A metodologia de Prevenção da Poluição apresenta uma seqüência de etapas mais ou menos semelhante ao da P+L, incluindo alguns aspectos do SGA como Política Ambiental, Comunicação com as partes interessadas, Procedimentos de emergência (COELHO, 2004, p. 73).

O Senai (2008) compara as mudanças nos custos operacionais de uma empresa qualquer em dois momentos específicos: quando não ocorre investimento em P+L, os custos totais não apresentam variações substanciais ao longo do tempo de operação, mantendo-se constante. O primeiro momento é quando se inicia os investimentos em Produção mais Limpa; nota-se que os custos decrescem significativamente, o que pode ser observado no segmento A no gráfico 1 abaixo. No segundo momento, inicia-se a fase de investimento em novas tecnologias, modificação dos processos existentes, troca de máquinas, equipamentos e capacitação profissional dos colaboradores aumentando os custos totais, conforme observa-se no segmento B do gráfico 1 abaixo. Com a otimização dos processos, ocorre um ganho na eficiência, redução de perdas, energia, quebra demasiada dos equipamentos, reduzindo os custos totais, de acordo com o que se observa no segmento C no gráfico 1 abaixo.

É importante ressaltar que esse processo de otimização é realizado continuamente, ao promover, em cada etapa, a redução dos custos totais e maior lucro para as minerações.

Gráfico 1 – Custos e benefícios com implantação de medida e de P+L



Fonte: CNTL (2003)

5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – UMA PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO

A proposta de um roteiro metodológico para a implantação do SGA compatibilizado com P+L tem como objetivo conceitual reduzir ou eliminar, na fonte, todo tipo de resíduo antes que eles sejam produzidos na lavra e no beneficiamento do granulito.

Figura 14 – Modelo de gestão ambiental na mineração de granulito



Fonte: Roma (2009), adaptado

Esta proposta seguirá o modelo conceitual da Norma ABNT ISO 14001 (2004) Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso e da Norma ABNT ISO 14004 (2005) Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

A compatibilização com a Produção mais Limpa seguirá o modelo conceitual do Centro Nacional de Tecnologias Limpas CNTL/ SENAI-RS/UNIDO/UNEP.

As pedreiras da RMS têm sérios problemas com a destinação final desse resíduo tanto na fase de lavra, durante a perfuração e desmonte das bancadas, quanto na fase de beneficiamento durante a britagem e classificação.

A elaboração da proposta de roteiro metodológico procurou seguir a ordem da itemização da Norma ISO 14001. A metodologia proposta para a implantação do SGA na mineração de granulito pode ser entendida observando-se, o conjunto das ações apresentadas nos itens abaixo.

A representação das atividades procura seguir a ordem cronológica de implantação. Neste tipo de configuração é comum que algumas atividades iniciem em paralelo ou após o término de outra. Desta forma, poderá ser estabelecida uma dependência entre atividades (AFFONSO, 2001):

- estrutura e responsabilidade;
- identificação dos aspectos e impactos ambientais;
- fluxograma das operações de lavra e beneficiamento;
- controle operacional e plano de emergência ambiental;
- requisitos legais e regulamentares da mineração de granulito;
- política ambiental;
- objetivo; metas e programas ambientais;
- realização de treinamento e conscientização;
- ações corretivas, preventivas e compensatórias;
- auditoria interna;
- análise crítica e reavaliação do SGA.

5.1 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADE

O comprometimento e a liderança da alta administração das minerações de granulito exercendo o controle sobre os representantes da administração, grupo de coordenação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA, sobre os gerentes responsáveis pela lavra, beneficiamento, manutenção e alimentação, assegura o sucesso. “A identificação dos benefícios que um sistema de gestão ambiental pode trazer, assim como os problemas que pode evitar, ajuda a assegurar o comprometimento e a liderança da alta administração”. (ABNT NBR ISO 14004, 2005).

Figura 15 – Estrutura de implantação do SGA



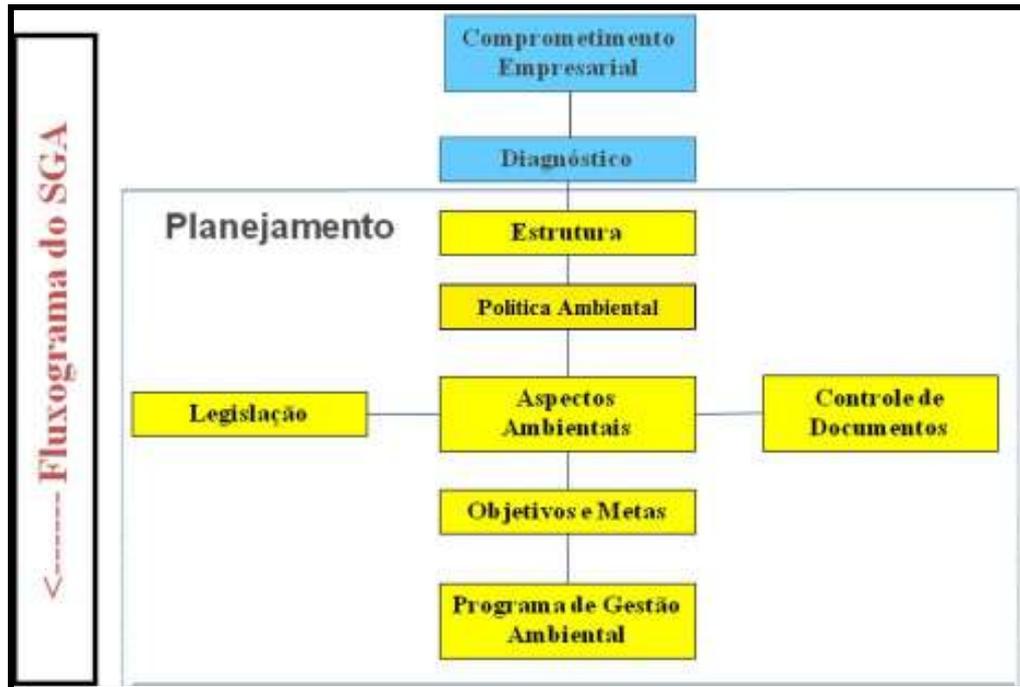
Fonte: Affonso (2001)

A postura proativa da administração central das minerações de granulito, ao priorizarem as ações de proteção do meio ambiente em suas decisões, contribui para a redução dos aspectos e impactos ambientais e, conseqüentemente, a recuperação do passivo ambiental.

Segundo a CETEC (2007), ao incorporar metodologias de caráter prospectivo, holístico e sistêmico, o planejamento estratégico constitui a via de acesso a processos consistentes de desenvolvimento sustentável, assegurando as bases para o fortalecimento de posição competitiva de empresas, setores e regiões produtoras.

O planejamento a ser elaborado para o SGA, na mineração de granulito, deve ser detalhado, se possível com cronograma físico-financeiro das atividades e programas de ações, com prazos e metas estabelecidos pela alta administração e todos colaboradores envolvidos. Na Figura 16 apresenta-se a estrutura de um fluxograma de um SGA.

Figura 16 – Fluxograma planejamento de um SGA



Fonte: Roma (2009), modificado

O processo de implantação inicia-se com o “Comprometimento Empresarial”. Nesta fase, a administração central assume a responsabilidade de financiar e acompanhar os projetos e todos os componentes envolvidos em seus processos. O “Diagnóstico” é o levantamento do processo produtivo do empreendimento; quantifica e qualifica todos os insumos e resíduos gerados em toda cadeia produtiva da produção de brita. A “Estrutura” é a hierarquia do quadro de profissionais mobilizados que serão responsáveis pelas seguintes definições: planejamentos, estratégias, objetivo e metas do SGA. A “Política Ambiental” é elaborada pela administração central e contém os objetivos na busca da melhoria contínua, prevenção da poluição, atendimento à legislação e metas estabelecidas para serem atingidas. Deve-se ressaltar que, após o registro e publicação da política ambiental, os objetivos definidos não devem ser alterados; contudo, as metas podem ser redefinidas, caso ocorram dificuldades operacionais ou constatação que foram sub ou superdimensionadas. As “Legislações” são correspondentes a todas as leis, decretos, portarias e instruções normativas direta e indiretamente associadas à mineração de granulito. Os “Aspectos Ambientais” são os elementos gerados durante o processo de produção do granulito que podem interagir com o meio ambiente. O “Controle de Documentos” refere-se a manter os programas de ações e procedimentos que fazem parte do SGA, devidamente documentados e organizados, citando as datas de suas últimas alterações, por um período determinado de tempo. Os “Objetivos e Metas” são estabelecidos e documentados na política ambiental para as etapas de lavra e

beneficiamento do granulito. O “Programa de Gestão Ambiental” corresponde à ferramenta para se atingir os objetivos e metas determinados; o mesmo deve conter as ações e procedimentos vinculados e organizados, além de um cronograma físico-financeiro de atividades com atribuições e responsabilidades definidas com vistas ao êxito.

Inserindo-se no universo das atividades envolvidas na mineração de granulito, que se encontra em operação, o planejamento estrutural das medidas a serem adotadas para a implantação do SGA começa na observação direta dos problemas envolvidos na direção do avanço da lavra e no planejamento das ações que devem ser tomadas para resolvê-los. Dentre os problemas do avanço da lavra podemos citar:

- ✓ necessidade de autorização de supressão de vegetação;
- ✓ necessidade de negociação sobre a compra dos terrenos das vizinhanças próximas;
- ✓ necessidade de avaliação de: volume do capeamento de solo residual a ser retirado sobre o granulito, definição do local a ser disposta a pilha de estéril “bota-fora”, avaliação ambiental detalhada da área escolhida e planejamento das ações mitigadoras; planejamento do ciclo operacional para conclusão dos trabalhos “tempos e movimentos” dos caminhões fora de estrada;
- ✓ elaboração do projeto executivo de lavra onde conste: tamanho das bancadas, plano de fogo, dimensionamento dos equipamentos, máquinas, operadores envolvidos e manutenção geral;
- ✓ elaboração das ações de monitoramento dos ruídos, vibrações e eficiência das ações realizadas nos itens acima.

No anexo 1 apresenta-se o planejamento das ações do SGA para os aspectos ambientais da área de lavra. No planejamento estrutural das medidas a serem adotadas para a implantação do SGA na unidade de beneficiamento tem-se:

- ✓ gestão de resíduos sólidos;
- ✓ gestão do consumo de água;
- ✓ gestão do consumo de energia.

Nos anexos 2, 3 e 4 apresentam-se os planejamentos dos programas e ações do SGA para o controle de: resíduos sólidos, consumo de água, consumo de energia, respectivamente. O planejamento das ações apresentadas para se atingir as metas da política ambiental tem como foco principal o processo de produção de brita (lavra e beneficiamento). Estes programas e ações estão focados nos aspectos ambientais e permitem a análise das interações

entre exploração do minério e os impactos ambientais resultantes. A qualidade das informações adquiridas a partir da avaliação dos aspectos e impactos ambientais é determinante para o sucesso das etapas de planejamento e elaboração dos programas de gestão ambiental.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Qualquer empreendimento, numa observação geral, é formado pelas etapas dos processos produtivo, sendo que, em cada uma destas etapas, existem suas atividades operacionais específicas e, na maioria dos casos, quando estão em ação, produzem resíduos de diversas formas, quantidades e estados físicos que são chamados “aspectos ambientais”. A partir do momento em que os aspectos ambientais entram em contato com o meio ambiente e interagem de forma positiva ou negativa está constatado o impacto ambiental causado pelo empreendimento.

5.2.1 Aspecto Ambiental

A norma ABNT NBR ISO 14001:2004 define aspecto ambiental como “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.

Como exemplo de aspecto ambiental temos: o lançamento de efluentes de processos em rios, o descarte de resíduos sólidos aleatoriamente nas áreas de influência direta e indireta dos empreendimentos, a emissão de grande concentração de compostos orgânicos voláteis na atmosfera, a produção de ruídos e vibrações, as emissões de gases e particulados na atmosfera, o lançamento de hidrocarbonetos no solo contaminando a camada orgânica superficial, o solo residual e, em alguns casos, as águas subterrâneas.

Situações tipicamente descritas como aspectos ambientais são a emissão de poluentes e geração de resíduos. Produzir efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, resíduos sólidos, ruídos ou vibrações não é objeto da atividade humana, mas esses aspectos estão indissociavelmente ligados aos processos produtivos (SÁNCHEZ, 2008).

5.2.2 Impacto Ambiental

A Resolução n.º 001 de 23/01/86, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em seu artigo 1º, fixou o conceito normativo de impacto ambiental como:

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

A norma NBR ISO 14.001:2004 define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”.

Segundo Sánchez (2008, p. 32) o conceito de impacto ambiental de forma mais concisa e preponderante é “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada pela ação humana. Tal definição ao trabalhar sob a ótica dos processos ambientais, tenta refletir o caráter dinâmico do ambiente.”

Figura 17: Relação entre ações humanas, aspecto e impactos ambientais



Fonte: Sánchez (2008)

Nos quadros a seguir apresentaremos os principais aspectos e impactos ambientais das atividades de lavra, beneficiamento, oficina de manutenção e instalação administrativa de uma mineração de granulito. Para melhor entendimento, gostaríamos de citar que os itens numerados em cada coluna, referentes às etapas do processo, aos aspectos ambientais e impactos ambientais estão vinculados.

Quadro 5 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de lavra a céu aberto

ETAPAS DO PROCESSO DE LAVRA	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desmatamento, remoção da cobertura superficial do solo orgânico decapeamento do solo residual, abertura de acessos e formação de bota-foras; 2. Perfuração das bancadas; 3. Carregamento dos furos com explosivos; 4. Desmonte das bancadas com explosivos; 5. Carregamento e transporte do minério até a britagem; 6. Abertura de novas vias de acesso na cava; 7. Umidificação das vias de acesso; 8. Armazenamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processos erosivos, movimentação de terra, fuga da fauna; 2. Geração de ruído e poeira; Utilização de equipamento de proteção individual – EPIs, (máscaras, luvas, botas, protetor de ouvidos); 3. Possibilidade de acidentes. Geração e propagação de ondas sísmicas no terreno e no ar (vibração e sobrepressão atmosférica). Ultralancamento de fragmentos. Geração de ruídos fumos e gases. Escorregamento de taludes fora do setor de desmonte. Geração de poeira e ruído e emissão de gases. Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas; 4. Processos erosivos. Geração de poeira, ruído e emissão de gases produzidos pelas máquinas e equipamentos; 5. Vazamentos de óleos, combustíveis e graxas, Consumo de água; 6. Geração de efluentes, aporte de sedimentos para os cursos d'água. Consumo de energia; 7. Consumo de água; 8. Risco de explosão. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redução das espécies vegetais nativas, perda de abrigo dos animais silvestres, quebra da cadeia alimentar provocando a Redução e migração da fauna local relativas à perda de habitat; assoreamento de córregos, alteração da paisagem; 2. Poluição sonora. Perturbação das vizinhanças e exposição ocupacional dos trabalhadores. Diminuição dos riscos de acidentes e da exposição ocupacional dos trabalhadores; 3. Incômodo e rachaduras nas estruturas das edificações locais, danos a construções civis e à vida humana, poluição sonora, incômodo causado pelas alterações dos níveis sonoros locais; 4. Alteração das características físico-químicas da água e do solo, riscos de doenças respiratórias, riscos de incidentes e intoxicação; assoreamento dos corpos d'água; 5. Poluição do solo, ar e sonora; Desconforto aos trabalhadores da mina, comprometimento do solo e das águas superficiais; 6. Comprometimento dos recursos naturais. Desconforto aos trabalhadores. Poluição do ar e sonora, comprometimento do solo e das águas superficiais; 7. Utilização de recursos naturais. Redução da suspensão das partículas; 8. Riscos de acidentes, perdas materiais e contaminação do solo.

Fonte: Bacci et. al., (2006) adaptado

Quadro 6 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de beneficiamento.

ETAPAS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descarregamento do minério; 2. Britagem da rocha; 3. Umidificação das correias transportadoras; 4. Classificação e lavagem da brita; 5. Estocagem do produto; 6. Carregamento do transporte para o mercado consumidor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geração de poeira e ruído; 2. Geração de poeira e ruído, risco de acidentes, consumo de energia, vibração dos equipamentos, consumo de água; 3. Consumo de água, de energia. Geração de resíduos sólidos; 4. Consumo de água, de energia. Geração de efluente líquido; 5. Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas. Perda de material; 6. Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelos veículos de transporte. Perda de material. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poluição do ar e sonora, riscos de acidentes e a saúde dos operadores; 2. Poluição do ar e sonora, riscos de acidentes e a saúde dos operadores; 3. Risco de assoreamento e alteração da composição físico-química da água; 4. Incômodo e alterações dos níveis sonoros locais, riscos de acidentes, assoreamentos e alteração da composição físico-química da água; 5. Poluição sonora, comprometimento do solo e das águas superficiais; 6. Poluição do ar sonora comprometimento do solo e das águas superficiais, risco de acidentes.

Fonte: Bacci et al. (2006) adaptado

Quadro 7 – Principais aspectos e impactos ambientais da atividade de transporte

ATIVIDADES OPERACIONAIS NA OFICINA MECÂNICA	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Circulação de veículos e máquinas; 2. Armazenagem de óleo diesel; 3. Abastecimento dos veículos; 4. Lubrificação, troca de óleo e manutenção dos veículos; 5. Lavagem de veículos; 6. Limpeza do local 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Emissão de gases, vazamento de combustíveis, óleos e graxas; 2. Vazamentos e acidentes no manuseio; 3. Possibilidade de explosão; 4. Vazamentos, disposição dos resíduos (óleo e latas), regulagem periódica dos motores e dos veículos. 5. Geração de efluentes. Geração de resíduos sólidos (embalagens descartáveis), consumo de água, consumo de energia; 6. Geração de efluentes, consumo de água, energia, geração de resíduos e embalagens. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poluição do ar, do solo, cursos d'água e riscos de acidentes; 2. Poluição do solo e dos cursos d'água. 3. Danos às instalações civis. Perda/danos à integridade física. Intoxicação em geral. Poluição do ar, solo e cursos d'águas. 4. Poluição do solo e dos cursos d'água; 5. Poluição do solo, cursos d'água e riscos de acidentes, utilização de recursos naturais (consumo de água e energia); 6. Geração de resíduos sólidos (lixo), poluição dos cursos d'água e riscos de acidentes, utilização de recursos naturais (consumo de água e energia).

Fonte: Bacci et. al (2006), adaptado

Quadro 8 – Principais aspectos e impacto ambientais das instalações administrativas

ATIVIDADES OPERACIONAIS DAS INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS
1. Escritório e Refeitório; 2. Limpeza.	1. Consumo de energia elétrica, consumo de água. Geração de efluente líquido e esgoto sanitário, geração de resíduos sólidos, produtos descartáveis e perecíveis (lixo). 2. Consumo de energia elétrica. Consumo de água. Geração de efluentes, geração de resíduos e embalagens.	1. Utilização de recursos naturais, poluição do solo e das águas. 2. Utilização de recursos naturais, poluição do solo e das águas.

Fonte: Bacci et. al (2006) adaptado

No quadro abaixo apresentamos uma seleção dos aspectos gerais e específicos de uma mineração de granulito.

Quadro 9 – Aspectos ambientais gerais e específicos

ASPECTOS GERAIS	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Geração de resíduos sólidos	Descarte de baterias, pilhas; Resíduos de embalagens; Resíduos de ferragens; Resíduo de papel, papelão, plástico, vidro, borrachas, madeiras etc; Resíduos de tintas; Lâmpadas usadas; Resíduos oleosos (trapos, luvas, limalha, chapas); Sacos de cimentos; Lançamentos não monitorados; Sucatas metálicas; Resíduos das hastes, punhos e luvas usados pelas perfuratrizes; Lançamento de fragmentos de rocha; Descarte de vegetação; Descarte de raízes; Escória de solda; Eletrodos; Risco de desmoronamento; Latas de eletrodos; Resto de alimentos.
Geração de efluentes líquidos	Água da lavagem da brita; Águas servidas; Efluentes orgânicos oleosos / hidrocarbonetos; Efluente orgânico; Efluente inorgânico; Derrame de solventes; Descarte de óleo; Vazamento de combustível; Vazamento de óleo.
Detonação dos explosivos	Geração de ruídos; Emissão de vibração; Geração de ruído por equipamentos e máquinas.
Emissões atmosféricas de gases	Emissão de particulados; Fumaça dos veículos de carregamento e transporte; Gases tóxicos gerados na detonação dos explosivos.
Consumo de recursos naturais não renováveis e energéticos	Consumo de água; Consumo de combustível; Consumo de energia elétrica.

Fonte: Affonso (2001), adaptado

5.3 FLUXOGRAMA DAS OPERAÇÕES DE LAVRA E BENEFICIAMENTO

O fluxograma padrão da atividade de lavra foi apresentado na Figura 03. O fluxograma do beneficiamento foi apresentado na Figura 11. A partir do entendimento das etapas de cada fluxograma é que se pode planejar todos os programas e ações do SGA. No caso específico da mineração de granulito da RMS constatou-se que em todas as três pedreiras avaliadas a estrutura básica do processo de produção é a mesma, diferenciando apenas nos modelos dos equipamentos, “*lay-out*” da situação das instalações na área operacional e da capacidade máxima de produção de cada pedreira.

É importante citar que todos os aspectos ambientais referentes à lavra e ao beneficiamento do granulito estão presentes nas atividades contidas nos fluxogramas e que cabem à administração central, ao grupo de coordenação do SGA, aos gerentes e auditores ambientais das minerações, analisar detalhadamente todos os equipamentos fixos e móveis, máquinas, estruturas, projetos e procedimentos operacionais destas atividades, a fim de ajustá-las aos padrões exigidos pelas normas regulamentadoras e requisitos legais associados.

5.4 PLANO DE CONTROLE OPERACIONAL E EMERGÊNCIA AMBIENTAL

Após o levantamento dos aspectos e impactos ambientais, a elaboração do plano de controle operacional e emergência ambiental, apresenta as técnicas abordadas para o gerenciamento da produção de brita, reduções das emissões e efluentes líquidos, monitoramento ambiental e inovações gerais, nos quais os custos de investimentos sejam viáveis economicamente e atendam de maneira satisfatória os compromissos assumidos e publicados na política ambiental.

Os controles operacionais são procedimentos e instruções de trabalho pelos quais os compromissos para a prevenção da poluição e o comprometimento com os requisitos legais são gerenciados. Para Maximiliano (2000), o controle operacional focaliza as atividades e o consumo de recursos em qualquer área funcional. Cronogramas, diagramas de procedências e orçamentos são as principais ferramentas de planejamento, e, simultaneamente, de controle operacional. A NBR ISO 14001:2004 prevê requisitos para a gestão mais eficaz dos aspectos ambientais das atividades empresariais, tendo em consideração a proteção ambiental, prevenção da poluição, cumprimento legal e necessidades socioeconômicas. A cláusula de Controle operacional da ISO também trata:

[...] dos aspectos ambientais que a organização venha a ter apenas controle limitado sobre e também aqueles a que ela possa ter apenas influência. Esses aspectos são aqueles associados com as matérias-primas usadas no negócio, não restritas a aquelas que geram o produto, e os serviços contratados os quais a organização faz uso.

Deve-se salientar que a cláusula exige que a organização faça uma conexão entre o controle dos aspectos e os procedimentos, e que também comunique os requisitos desses procedimentos aos fornecedores e distribuidores.

Os procedimentos podem não ser criados pela própria organização, mas podem ser o processo pelo qual ela deseje que seus fornecedores e distribuidores atinjam o controle. Está implícito que a conformidade a esses requisitos deverá ser monitorada. (LQRA, 2010, [s/p])

O plano de controle operacional deve ser elaborado e executado através de procedimentos específicos de cada setor do empreendimento. A administração central da mineração deve solicitar do grupo de coordenação do SGA e dos auditores ambientais a documentação comprobatória da execução e fiscalização dos procedimentos. No quadro a seguir, apresentam-se exemplos dos principais procedimentos de controle operacional de uma mineração de granulito:

Quadro 10 – Procedimentos de controle operacional de uma mineração de granulito

LOCAL	TIPO DE CONTROLE OPERACIONAL
PROCEDIMENTOS NA LAVRA	Controle operacional nos procedimentos de: desmatamento; decapeamento, formação do bota-fora; perfuração das bancadas; carregamento dos furos com explosivos; desmonte das bancadas no tocante ao controle dos ruídos e vibrações; carregamento e transporte do minério; abertura e sinalização de novas e manutenção das antigas vias de acesso; manutenção da rede de drenagem da cava; manuseio e armazenamento de explosivos e acessórios; e monitoramento ambiental da área de lavra.
PROCEDIMENTOS NO BENEFICIAMENTO	Controle operacional nos procedimentos de: descarregamento do minério e operação do britador primário; revestimentos dos equipamentos; alarme de emergência; sinalização das vias de acesso; no funcionamento e manutenção das correias transportadoras; no funcionamento e manutenção das peneiras de lavagem e classificação; no funcionamento e manutenção dos alimentadores vibratórios e rebitadores; controle das pilhas de estoque dos produtos; sistema de automação geral da unidade de beneficiamento; sistema de bombeamento; barreiras de contenção; controle do tráfego de caminhões de transporte da brita ao mercado consumidor.
PROCEDIMENTOS NA OFICINA DE MANUTENÇÃO	Controle operacional nos procedimentos de: mecânica, pintura e soldagens de veículos, máquinas e equipamentos; controle de vazamento de óleo lubrificante, combustível e graxas; no funcionamento e manutenção das unidades de abastecimento e lubrificação fixa e móvel; na limpeza geral e coleta seletiva dos resíduos sólidos e hidrocarbonetos.
PROCEDIMENTO NAS INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS	Controle operacional nos procedimentos de: manutenção e limpeza geral dos escritórios e refeitórios; coleta seletiva, reciclagem e compostagem.

Os procedimentos da lavra, beneficiamento, oficina de manutenção e instalações administrativas devem ser elaborados de acordo com as peculiaridades técnicas e ambientais de cada empreendimento, seguindo as diretrizes definidas pela política ambiental publicada.

O plano de emergência ambiental deve detalhar as ações de prevenção e mitigação dos impactos ambientais vinculados aos procedimentos de controle operacional apresentados. Este documento é o elemento do programa e contém os seguintes aspectos estruturais:

- inicia-se com o planejamento, elaborando-se todas as ações preventivas emergenciais nos aspectos ambientais e as ações mitigadoras nos impactos ambientais vinculados;
- estratégia e metodologia de ação imediata referente à cada aspecto e impacto ambiental, citado para a mineração de granulito. Deve-se ressaltar a necessidade de se ter uma ou várias ações organizadas para cada tipo de procedimento operacional citado no quadro 10;
- a verificação e avaliação das medidas emergenciais e resultados obtidos devem ser documentados pelo grupo de coordenação do SGA e enviado para a administração central da mineradora, em formulário previamente discutidos e elaborados por todos envolvidos neste processo.

Todas as informações dos riscos ambientais devem ser discutidas pela coordenação do SGA, a fim de aperfeiçoar o conjunto de ações e acompanhamentos necessários para a escolha correta das sequências de ações que promovam a melhoria da qualidade ambiental da área de influência direta e indireta das mineradoras, saúde ocupacional dos trabalhadores e comunidades vizinhas. Paralelamente, com o aprimoramento e a intensificação do SGA, os principais impactos ambientais prevenidos e/ou mitigados, fornecerão indicações de prováveis áreas de riscos para a intensificação dos trabalhos e monitoramento; por isso, os responsáveis pelo acompanhamento do SGA deverão ser informados em tempo real dos resultados das ações em andamento.

5.5 REQUISITOS LEGAIS E REGULAMENTARES DA MINERAÇÃO DE GRANULITO

As instituições públicas responsáveis pelos requisitos legais e regulamentares da mineração são:

Órgãos Federais:

- Ministério das Minas e Energia – MME

Decreto Federal Nº 97.632, de 1989 - regulamenta o artigo 2º, inciso VIII, da Lei Federal nº 6.938/81, obrigando o empreendedor minerário a apresentar ao órgão ambiental competente o plano de recuperação de área degradada – PRAD.

- Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM

Decreto Federal N.º 62.934, de 02 de julho de 1968 – Aprova o Regulamento do Código de Mineração.

- Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA

Resolução do CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 - Estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);

Resolução do CONAMA nº 009 de 6 de dezembro de 1990 – Dispõe sobre normas específicas para a obtenção da licença ambiental para a extração de erais, exceto as de emprego imediato na construção civil.

Resolução do CONAMA nº 010 de 6 de dezembro de 1990 – Dispõe sobre o estabelecimento de critérios específicos para a extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil.

Resolução do CONAMA nº 2 de 18 de abril de 1996 - Dispõe sobre a compensação de danos ambientais causados por empreendimentos de relevante impacto ambiental;

Resolução do CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, adjudica ao município a competência de licenciar as atividades com impactos ambientais locais, e aquelas que lhe forem delegadas pelo Estado.

Resolução do CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente.

Resolução CONAMA Nº 325, de 25.04.2003 – institui a Câmara Técnica de Atividades Minerárias, Energéticas e de Infra-Estrutura.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –

IBAMA

Lei Federal Nº 9.605, de 12.02.1998 – conhecida como “Lei dos Crimes Ambientais”.

Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997 - Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e que atribui à Autoridade Marítima estabelecer normas sobre obras, dragagem, pesquisa e lavra mineral sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras.

- Ministério da Defesa Exército Brasileiro Departamento Logístico

Portaria N.º 18 – D-LOG, de 07 de Novembro de 2005 – Aprova Norma Administrativa Relativa às Atividades com Explosivos e Seus Acessórios.

Órgãos Estaduais:

- Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEPRAM

Lei Estadual N° 3.163, de 04.10.1973 - Cria o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM.

Lei Estadual N° 7.799, de 07.02.2001 - Regulamentada pelo Decreto Estadual N° 7.967, de 05.06.2001 – institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais.

Decreto N° 11.235 de 10 de Outubro de 2008 - Aprova o Regulamento da Lei n° 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que institui a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei n° 11.050, de 06 de junho de 2008, que altera a denominação, a finalidade, a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH e das entidades da Administração Indireta a ela vinculadas, e dá outras providências.

5.6 POLÍTICA AMBIENTAL

A política ambiental de um empreendimento é uma declaração, apresentando suas intenções, princípios e compromissos assumidos com a preservação do meio ambiente. É definida, implantada, implementada e mantida pela administração central da empresa, através de um processo de melhoria contínua envolvendo todos os funcionários da organização e comunidades locais.

Uma proposta de modelo de política ambiental voltada à implantação do Sistema de Gestão Ambiental compatibilizado com as técnicas de Produção mais Limpa na mineração de granulito é apresentada a seguir:

- cumprir com a legislação aplicável ao Sistema de Gestão do desenvolvimento ambiental e aos requisitos relacionados aos aspectos e impactos ambientais;
- buscar a melhoria contínua da qualidade ambiental, através do envolvimento de seus colaboradores na conscientização ambiental com ações no processo educativo, despertando o interesse pelo meio ambiente que incentive à reciclagem e evite o desperdício dos recursos naturais;
- capacitar os colaboradores com relação à gestão do meio ambiente e educação ambiental, para que possa haver o entendimento dos mesmos sobre seus papéis e a importância de suas atividades;
- identificar e buscar a prevenção da poluição decorrente das operações de lavra e beneficiamento, com ênfase na minimização da geração de resíduos sólidos e redução do consumo de água e energia;

- prevenir a poluição buscando, sempre que possível, a eliminação na fonte geradora, a redução ou o controle de seus aspectos ambientais, priorizando os resíduos sólidos industriais.

5.7 OBJETIVO, INDICADORES, METAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os indicadores de desempenho ambiental, os quais serão abordados nesta proposta, permitem medir, analisar e avaliar o desempenho ambiental na utilização dos recursos naturais renováveis e não renováveis em uma mineração de granulito.

É importante ressaltar que as decisões sintonizadas com a competitividade e com a sustentabilidade devem ser fundamentadas, necessariamente, na seleção, dentre várias alternativas, daquelas que assegurem aperfeiçoar objetivos estratégicos preestabelecidos no processo de planejamento, com a implantação do SGA compatibilizado com as medidas de Produção mais Limpa.

Na definição dos objetivos e metas, a norma ABNT NBR ISO 14001 (2004, p. 05) cita:

Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quando exequível, e coerentes com a política ambiental, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

Ao estabelecer e analisar seus objetivos e metas, uma organização deve considerar os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos, e seus aspectos ambientais significativos. Deve também considerar suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas.

Os objetivos ambientais que podem ser objeto de prioridade na mineração de granulito são:

- controle e redução do volume de resíduos sólidos gerados;
- implantação do sistema de coleta seletiva;
- disposição dos resíduos sólidos em locais devidamente projetados;
- implantação do sistema de reciclagem de resíduos sólidos;
- seleção dos insumos, utilizados nas unidades de lavra, beneficiamento, manutenção, e administração com menor impacto na aplicação, uso e durabilidade;
- implantação do sistema de educação ambiental dos funcionários e comunidade local;
- implantação do sistema de monitoramento de ruído, vibração, poeira, tráfego e placas de sinalização na área do empreendimento e comunidade local;

- acompanhamento detalhado da execução do plano de recuperação de áreas degradadas;
- implantar o programa de monitoramento da eficiência do sistema de tratamento do efluente da lavagem da brita;
- implantar programas de ações voltados à conservação de água e energia;
- implantar programas de ações voltados às obras de estabilidade de taludes, controle de erosão, sistema de drenagem e manutenção destas medidas mitigadoras nas áreas de lavra e “bota-fora”;
- implantar programa de ações voltado à redução de perda de material e desgastes excessivos nos equipamentos e nas máquinas da unidade de beneficiamento do granulito.

Após a elaboração dos objetivos, coerente com a política ambiental da mineração, são definidos os indicadores ambientais que serão monitorados para ver se os objetivos estão sendo atingidos.

Os indicadores ambientais podem ser classificados em indicadores de desempenho ambiental, indicadores de gestão ambiental e indicadores de condições ambientais, (BONELL et. al. 2002).

Os indicadores de gestão ambiental estão vinculados a evolução, operação e controle de custos do sistema de gestão ambiental e sua evolução funcional. Os indicadores de condições ambientais são utilizados para descrever as condições local, regional, nacional e global do meio ambiente em relação com uma organização. Este último é geralmente função de agências ou órgãos governamentais (BONELL e CRUZ, 2002).

Na mineração de granulito da RMS não se dispõe, ainda, de parâmetros técnicos relativos ao estabelecimento de indicadores para o desempenho ambiental na lavra e beneficiamento que estabeleçam limites e padrões operacionais em sua cadeia produtiva, e que sirvam de parâmetro para ajudar os técnicos envolvidos na concepção do projeto e, principalmente, técnicos responsáveis pelos órgãos de licenciamento mineral, licenciamento ambiental e fiscalização do ministério público estadual.

Assim, expomos e justificamos um elenco de possíveis tópicos para o desempenho ambiental da mineração de granulito, especificamente na lavra e beneficiamento do minério.

Quadro 11 - Tópicos ambientais da mineração de granulito

ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO	TÓPICOS AMBIENTAIS	JUSTIFICATIVA
LAVRA	<p>Legalização Mineral: S ou N?</p> <p>Licenciamento Ambiental S ou N?</p> <p>Plano de Recuperação da Área Degradadas: S ou N?</p> <p>Termo de Ajuste de Conduta do Ministério Público: S ou N?</p> <p>Denúncia por parte da comunidade por causa de ruído e vibrações: S ou N?</p> <p>Danos ou rachaduras nas edificações locais por causa das detonações: S ou N?</p> <p>Contribuição da mineração, em cargas de sedimentos nos corpos d'água, em relação a outras fontes situadas na mesma sub-bacia hidrográfica;</p> <p>Aumento do nível de pressão sonora em relação ao ruído de fundo preexistente;</p> <p>Volumes de solo e rocha movimentados (m³);</p> <p>Superfície afetada (ha), taxa de perda de solo (t/ha.ano)</p>	<p>Para a realização de lavra é obrigatório a legalização perante o DNPM e o Instituto do Meio Ambiente - IMA.</p> <p>A recuperação de área degradada é obrigação constitucional do minerador.</p> <p>Denúncias feitas pela comunidade ao IMA e Ministério Público Estadual por excesso de ruídos e rachaduras provocadas pelas vibrações durante as detonações.</p>
BENEFICIAMENTO	<p>Licenciamento Ambiental: S ou N?</p> <p>Recuperação ou Reciclagem de matéria-prima: S ou N?</p> <p>Reuso ou reciclagem da água da lavagem da brita: S ou N?</p> <p>Descarte de outros resíduos ou efluentes: S ou N?</p> <p>Programa de Segurança e Saúde do Trabalhador S ou N?</p> <p>Programa de economia de energia elétrica: S ou N?</p> <p>Programa de Qualidade: S ou N?</p> <p>Quantidade de material particulado emitido para a atmosfera em relação a outras fontes existentes na região.</p> <p>Vazão efluente, DBO, DQO, outros.</p>	<p>Do ponto de vista ambiental é obrigatório a obtenção do licenciamento para operar plantas de beneficiamento.</p> <p>Recuperação ou reciclagem de matéria-prima; reuso ou reciclagem de água de lavagem da brita, economia de energia; descarte adequado de outros resíduos ou efluentes, bem como as relações trabalhistas e a saúde e segurança dos operários são parâmetros imprescindíveis.</p> <p>Esses indicadores, como os anteriores, são de fundamental importância ambiental.</p>

Fonte: Adaptado de Oliveira JR.; Ribeiro, A. (2008).

Segundo Vale (2002), em tese, o processo de identificação e de seleção de indicadores de sustentabilidade para a mineração deve partir das macrodimensões fundamentais que permeiam o conceito de desenvolvimento sustentável em direção aos extratos mais operacionais da cadeia produtiva, objetivando a quantificação e qualificação de padrões de comportamento. Assim sendo, a estimativa de índices e indicadores de natureza quantitativa e qualitativa que possibilitem aferir, ao longo do tempo, o desempenho absoluto e relativo de uma unidade produtiva, de um segmento absoluto produtivo ou mesmo de um arranjo produtivo passa a ser fundamental. A seguir apresenta-se uma síntese de alguns possíveis referenciais para a escolha de quantitativos e indicadores de sustentabilidade.

Segundo Sánches (2008), nem todos os impactos são passíveis de previsão quantitativa, e nem todos são suficientemente significativos para que se despenda tempo e dinheiro tentando quantificá-los, mas todos devem ser satisfatoriamente descritos e quantificados no estudo de impacto ambiental. Indicadores têm uso crescente em planejamento e em gestão ambiental, e são úteis em várias partes dos estudos de impacto: no diagnóstico, na previsão de impactos e no monitoramento.

[...] Os indicadores ambientais são parâmetros representativos de processos ambientais ou do estado do meio ambiente (ou seja, sua situação em um dado momento, local ou região). A norma ISSO 14.031:1999 – Avaliação do Desempenho Ambiental – recomenda a utilização de três tipos de indicadores: (i) indicadores de desempenho gerencial. (ii) indicadores de desempenho organizacional e (iii) indicadores de condições ambientais. No primeiro grupo, enquadram-se os indicadores que prevêm informações sobre a administração de uma empresa ou outra organização. No segundo, sobre emissões poluentes, consumo de recursos e outros dados de processo ou resultados. Já no terceiro grupo encontram-se os indicadores sobre qualidade do meio ambiente. Em avaliação de impacto ambiental, usam-se mais os dois últimos grupos. (SÁNCHEZ, 2008, p. 261).

Segundo Affonso (2001), os indicadores ambientais quantitativos são a base conceitual para o estabelecimento das metas a serem atingidas, através da execução dos programas ambientais implantados.

Quadro 12: Indicadores ambientais quantitativos

INDICADORES	QUANTITATIVOS
Energia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo total; ✓ Perfil do consumo por fonte; ✓ Participação de fontes renováveis; ✓ Autogeração; ✓ Reaproveitamento; ✓ Consumo por unidade do produto; ✓ Frequência de panes elétricas nos circuitos.
Água	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo total; ✓ Tratamento; ✓ Reciclagem & reaproveitamento; ✓ Qualidade da água devolvida; ✓ Consumo por unidade de produto.
Terra	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Área total ocupada; ✓ Perfil da área ocupada (%); ✓ Operação de lavra; ✓ Operação de beneficiamento & tratamento; ✓ Vila comunitária; ✓ Barragens & deposição de rejeitos; ✓ Vias de acesso & escoamento; ✓ Áreas de proteção natural impactadas (%); ✓ Áreas de proteção natural preservadas (%); ✓ Áreas de proteção natural recompostas ou reabilitadas (%).
Materiais & Insumos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo Total por Tipo; ✓ Perfil do Consumo por Tipo; ✓ Consumo de Materiais de Risco; ✓ Reciclagem & Reaproveitamento; ✓ Consumo por Tipo/Unidade do Produto.
Efluentes, Emissões & Rejeitos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descarga Total por Tipo; ✓ Descarga por Tipo / Unidade de Produto; ✓ Perfil do Consumo por Tipo; ✓ Reciclagem & Reaproveitamento; ✓ Acidentes; ✓ Alterações físico-químicas; ✓ Multas & Penalidades.

Fonte: Vale (2002), adaptado.

O quadro apresentado de referências básicas para o estabelecimento de indicadores ambientais quantitativos, embora parcial, é suficientemente detalhado para apontar a significativa inter-relação entre dimensões, parâmetros e indicadores. Esse fato, por sua vez, sugere a diversidade de quantitativos possíveis de adoção (VALE, 2002).

As metas a serem alcançadas não serão apresentadas nesta proposta, pois elas só poderão ser definidas, após a escolha dos tipos de programas ambientais que serão implantados. Entende-se assim, que as metas devem ser definidas

[...] O estabelecimento de indicadores quantitativos torna-se a base conceitual para o estabelecimento das metas, que representam o valor do indicador que se pretendia atingir num dado momento. Contudo, as metas só poderiam ser atingidas se programas ambientais fossem implementados. (AFFONSO, 2001, p. 91).

5.8 REALIZAÇÃO DE TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO

Todo o quadro de funcionários da mineração de granulito deve ser submetido a um processo de treinamento específico, elaborado por profissionais de educação especializados em dinâmica de grupo de trabalho, conscientizando-lhes da importância de buscar cumprir os objetivos e as metas determinados pela alta administração da mineração estabelecidos na política ambiental publicada.

No processo de conscientização e treinamento deve ser introduzido e ensinado os benefícios ambientais da produção mais limpa. Devem-se apresentar as principais metas ambientais que fazem parte do seu contexto estrutural para a implantação de Produção mais Limpa que consiste, de acordo com a CNTL (2003) em:

- eliminação ou redução de resíduos;
- produção sem poluição;
- eficiência energética;
- saúde e segurança no trabalho;
- produtos ambientalmente adequados;
- embalagens ambientalmente adequadas.

5.9 AÇÕES CORRETIVAS, PREVENTIVAS E COMPENSATÓRIAS

A implantação e execução das ações e procedimentos, de natureza corretiva, preventiva ou compensatória, nas atividades de lavra e beneficiamento, assim como nas áreas de apoio operacional, como oficina de manutenção e administração devem ser realizadas especificando os custos e avaliando suas eficiências, com ênfase no seguinte:

- redução das interferências e incômodos das atividades nos funcionários e comunidades vizinhas;
- recuperação e recomposição paisagística das áreas de lavra, beneficiamento, empréstimo e bota-fora;
- controle de erosão, estabilização e recuperação paisagística dos taludes e bota-fora;
- garantia do atendimento aos padrões de qualidade da água, estabelecidos na deliberação normativa copam nº 010/86, para os corpos receptores a jusante dos pontos de lançamento dos efluentes dos tanques de decantação;
- controle da erosão das áreas de bota-fora e acessos às frentes de lavra;
- implementação de programa de comunicação social voltado para a divulgação do programa de prevenção de acidentes;
- criação e manutenção de viveiros de mudas com espécies da flora nativa;
- minimização dos impactos decorrentes da desapropriação de imóveis e remoção da população, através de compensação a ser negociada;
- implementação de programa de coleta seletiva de lixo que atenda à toda a área do empreendimento e comunidades vizinhas.

No sistema de captação e tratamento de água usada na lavagem da brita:

- ações e/ou procedimentos para garantir a vazão mínima do manancial utilizado;
- ações e/ou procedimentos de controle dos impactos gerados pelas descargas excedentes dos tanques de decantação e barragens de contenção;
- ações e/ou procedimentos de redução dos impactos na paisagem, principalmente nos casos de tanques de decantação e barragens de contenção, quando não se realiza a limpeza com a frequência correta;
- ações e/ou procedimentos para o controle do aporte de resíduos e sedimentos para os corpos d'água locais.

No sistema de tratamento de resíduos sólidos:

- ações e/ou procedimentos de controle de erosão, recuperação e recomposição paisagística dos taludes e das áreas de disposição final de resíduos a céu aberto que tenham sido desativadas;
- ações e/ou procedimentos medidos para garantir a qualidade da água no corpo receptor, especialmente as dos tanques de decantação, avaliando sua eficiência em relação aos padrões de lançamento de efluentes líquidos;
- ações e/ou procedimentos de proteção da qualidade da água do lençol freático;

- ações e/ou procedimentos e/ou equipamentos para controle de emissões atmosféricas das unidades de beneficiamento;
- ações e/ou procedimentos para a prevenção de riscos à saúde, especialmente aqueles decorrentes do acondicionamento, transporte e disposição final de resíduos perigosos;
- ações e/ou procedimentos e/ou dispositivos para a prevenção de acidentes, especialmente na área de lavra, incluindo faixas de segurança e disciplinamento do uso no entorno da cava do empreendimento.

5.10 AUDITORIA INTERNA

A auditoria interna é a preparação da organização para a avaliação do SGA antes de ser objeto de uma auditoria externa.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 19011, a auditoria interna resume-se a:

Auditorias internas, algumas vezes chamadas de auditorias de primeira parte, são conduzidas pela própria organização, ou em seu nome, para análise crítica pela direção e outros propósitos internos, e podem formar a base para uma autodeclaração de conformidade da organização. Em muitos casos, particularmente em pequenas organizações, a independência pode ser demonstrada pela liberdade de responsabilidades pela atividade sendo auditada.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 19011, a auditoria externa resume-se a:

Auditorias externas incluem aquelas auditorias geralmente chamadas de auditorias de segunda e de terceira partes. Auditorias de segunda parte são realizadas por partes que têm um interesse na organização, tais como clientes, ou por outras pessoas em seu nome. Auditorias de terceira parte são realizadas por organizações externas de auditoria independente, tais como organizações que provêm certificados ou registros de conformidade com os requisitos da NBR ISO 9001 ou NBR ISO 14001.

A resolução CONAMA n.º 381, de 14 de dezembro de 2006, apresenta em seu Anexo II o conteúdo mínimo das auditorias ambientais que sugerimos como referência a ser aplicada no caso das minerações de granulito:

1.2 - Quanto à avaliação do desempenho da gestão ambiental, a auditoria envolverá, entre outros:

I - a verificação da existência de uma política ambiental documentada, implementada, mantida e difundida a todas as pessoas que estejam trabalhando na instalação auditada, incluindo funcionários de empresas terceirizadas;

II - a verificação da adequabilidade da política ambiental com relação à natureza, escala e impactos ambientais da instalação auditada, e quanto ao comprometimento da mesma com a prevenção da poluição, com a melhoria contínua e com o atendimento da legislação ambiental aplicável;

III - a verificação da existência e implementação de procedimento que

propiciem a identificação e o acesso à legislação ambiental e outros requisitos aplicáveis;

IV - a identificação e o atendimento dos objetivos e metas ambientais das instalações e a verificação se os mesmos levam em conta a legislação ambiental e o princípio da prevenção da poluição, quando aplicável;

V - a verificação da existência e implementação de procedimentos para identificar os aspectos ambientais significativos das atividades, produtos e serviços, bem como a adequação dos mesmos;

VI - a verificação da existência e implementação de procedimentos e registros da operação e manutenção das atividades/equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos;

VII - a identificação e implementação de planos de inspeções técnicas para avaliação das condições de operação e manutenção das instalações e equipamentos relacionados com os aspectos ambientais significativos;

VIII - a identificação e implementação dos procedimentos para comunicação interna e externa com as partes interessadas;

IX - a verificação dos registros de monitoramento e medições das fontes de emissões para o meio ambiente ou para os sistemas de coleta e tratamento de efluentes sólidos, líquidos e gasosos;

X - a existência de análises de risco atualizadas da instalação;

XI - a existência de planos de gerenciamento de riscos;

XII - a existência de plano de emergência individual e registro dos treinamentos e simulações por ele previstos;

XIII - a verificação dos registros de ocorrência de acidentes;

XIV - a verificação da existência e implementação de mecanismos e registros para a análise crítica periódica do desempenho ambiental e sistema de auditorias internas;

XV - a verificação da existência de definição de responsabilidades relativas aos aspectos ambientais significativos;

XVI - a existência de registros da capacitação do pessoal cujas tarefas possam resultar em impacto significativo sobre o meio ambiente;

XVII - a existência de mecanismos de controle de documentos;

XVIII - a existência de procedimentos e registros na ocorrência de não-conformidades ambientais; e

XIX - a verificação das condições de manipulação, estocagem e transporte de produtos que possam causar danos ao meio ambiente.

2 - O plano de auditoria deve conter, no mínimo:

2.1 - Escopo: para descrever a extensão e os limites de localização física e de atividades da empresa.

2.2 - Preparação da auditoria:

I - definição e análise da documentação;

II - visita prévia à instalação auditada;

III - formação da equipe de auditores;

IV - definição das atribuições dos auditores;

V - definição da programação e planos de trabalho para a execução da auditoria; e

VI - consulta prévia aos órgãos ambientais competentes a fim de verificar o histórico de incidentes ambientais, inclusive de seus desdobramentos jurídico-administrativos, e dos cadastros ambientais

2.3 - Execução da auditoria:

I - entrevistas com os gerentes e os responsáveis pelas atividades e funções da instalação;

II - inspeções e vistorias nas instalações;

III - análise de informações e documentos;

IV - análise das observações e constatações;

- V - definição das conclusões da auditoria; e
 - VI - elaboração de relatório final.
- 3 - O relatório de auditoria deve conter, no mínimo:
- I - composição da equipe auditora e respectivas atribuições;
 - II - identificação da organização e da instalação auditada;
 - III - descrição das atividades da instalação;
 - IV - objetivos, escopo e plano de auditoria estabelecidos;
 - V - período coberto pela auditoria;
 - VI - sumário e metodologia do processo de auditoria;
 - VII - lista de documentos legais, normas e regulamentos de referência;
 - VIII - lista de documentos analisados e unidades auditadas;
 - IX - lista das pessoas contactadas durante a auditoria e respectivas atribuições;
 - X - constatações da auditoria; e
 - XI - conclusões da auditoria, incluindo as constatações de conformidades e não conformidades em relação aos critérios estabelecidos e avaliação da capacidade da organização em assegurar a contínua adequação aos critérios estabelecidos.
4. O Plano de Ação deverá conter, no mínimo:
- I - ações corretivas e preventivas associadas às não-conformidades e deficiências identificadas na auditoria ambiental;
 - II - cronograma físico para implementação das ações previstas;
 - III - indicação da área da organização responsável pelo cumprimento do cronograma estabelecido; e
 - IV - cronograma físico das avaliações do cumprimento das ações do plano e seus respectivos relatórios. (NR).

Segundo Affonso (2001), é muito importante a auditoria interna, na fase de implantação do SGA, pois os resultados indesejados, inesperados, podem ocorrer e provocar uma desmotivação, por parte da administração central das organizações, relutante em aceitar que, após tanto esforço e gastos, os resultados não sejam satisfatórios. Continuando, Afonso (2001) alerta que após essa primeira fase de impacto e aprendizado, quanto à importância da primeira auditoria, a segunda e terceira fase serão positivas para organização, considerando o avanço e a evolução no processo de auditoria ambiental obtidos.

Entendemos que a auditoria interna deve ser elaborada com prudência, pois a escolha dos auditores, utilizando-se o quadro de pessoal interno das empresas, poderá causar certo “corporativismo”, com omissão de informações importantes para a avaliação dos resultados da implantação do SGA. Entretanto, é uma hipótese, pois, caso haja um programa de treinamento na formação dos profissionais de auditores internos, por especialistas em auditoria ambiental, o compromisso com a transparência das informações, com a ética profissional incorporada pelos auditores internos, durante o treinamento, favoreceriam para o sucesso do SGA. Caso as empresas queiram obter a Certificação, fato que não abordamos neste trabalho, a própria empresa certificadora elaboraria o programa de treinamento, com vistas a difundir os fundamentos do que significa a auditoria ambiental no SGA.

5.11 ANÁLISE CRÍTICA E REAVALIAÇÃO DO SGA

As reuniões periódicas da administração central têm como prioridade a avaliação e reavaliação da eficiência das medidas adotadas na implantação do SGA. Segundo a ISO 14004 (2005), a administração central deve, em intervalos de tempo pré-determinados, realizar análises críticas do SGA para avaliar a sua contínua pertinência, adequação e eficácia assegurando que o mesmo esteja atendendo os objetivos e metas determinados para o controle dos aspectos ambientais das suas atividades, dos produtos e serviços do escopo do SGA.

Como sugestão de frequência para realizar as reuniões de análise crítica do SGA, em empresas que estejam iniciando os trabalhos, sugerimos que iniciem com reuniões semanais, mensais e semestrais, pois, segundo Afonso (2001, p. 103):

As reuniões de análise crítica objetivaram a verificação da efetiva implementação do Sistema de Gestão Ambiental, quanto à política ambiental, aos objetivos e metas ambientais, ao comprometimento em atender a legislação, a busca da melhoria contínua e outros fatores que levaram ao aprimoramento do SGA.

No caso das minerações de granulito, as reuniões devem ser organizadas com frequências semanais, mensais, semestrais e anuais realizadas entre os gerentes, o coordenador dos programas e obras ambientais, a equipe de fiscalização e auditoria e a administração central, para analisar criticamente o desempenho ambiental das empresas. Devem ser elaborados relatórios pré-definidos, citando todos os resultados e as tendências para que se possa tomar as devidas providências de forma correta.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Com base na coleta de dados, procedemos à análise e caracterização de cada Pedreira para assim podermos discutir quais seriam as suas oportunidades de melhorias.

6.1 PEDREIRAS BAHIA

6.1.1 Caracterização da Pedreiras Bahia

A Pedreiras Bahia está localizada no Km 15 da BR-324, Distrito de Santo Antônio do Rio das Pedras S/N.º Município de Simões Filho – BA.

Figura 18 – Pedreira Bahia

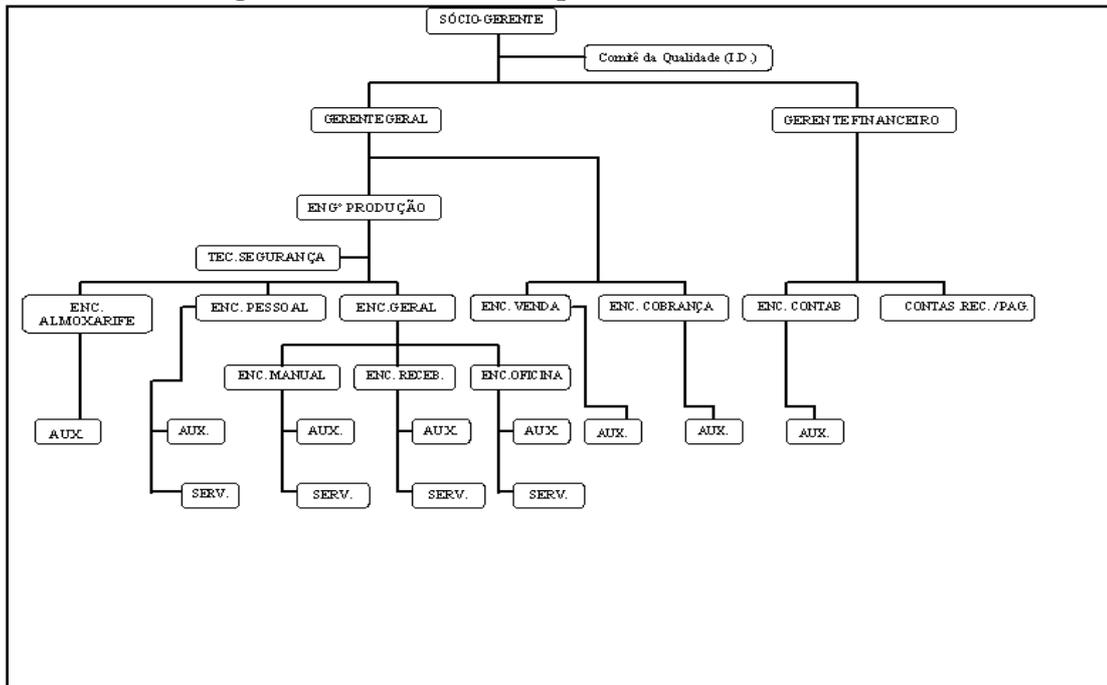


Fonte: Pedreiras Bahia

6.1.2 Estrutura e Responsabilidade

Na figura 19 apresenta-se o organograma da Pedreira Bahia onde constam os cargos e a hierarquia do quadro funcional da empresa.

Figura 19 – Estrutura e Responsabilidade Pedreira Bahia



Fonte: Pedreira Bahia

Nota-se que não existe um quadro referente ao cargo de coordenação ou gerência do Sistema de Gestão Ambiental – SGA que realize a interação da empresa com o meio ambiente e com a sociedade, através de programas e ações proativas diante das questões socioambientais.

A administração central não tem definido, até o momento, funções, responsabilidades e autoridades para a elaboração e implantação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

A Pedreira Bahia contrata empresas e profissionais autônomos com qualificações tecnológicas e específicas para a elaboração dos processos de licenciamento ambiental, coordenação no atendimento dos condicionantes das licenças ambientais e do plano de recuperação de áreas degradadas - PRAD.

6.1.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais

Os aspectos e impactos ambientais identificados na Pedreira Bahia foram citados nos quadros 04, 05, 06, 07 e 08. De acordo com a administração central, os principais aspectos ambientais que estão sendo objeto de um controle mais rigoroso são a geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos, emissão de ruídos e processos erosivos dos bota-foras para evitar o transporte de sedimentos para o rio Ipitanga.

6.1.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento

Os fluxogramas padrões das atividades de lavra e beneficiamento estão presentes nas figuras 03 e 12 respectivamente. A seguir tem-se um breve comentário sobre as etapas das operações de lavra e beneficiamento da Pedreira Bahia correspondente ao fluxograma operacional para a produção de brita, com ênfase aos aspectos ambientais que mais preocupam a administração central.

Na avaliação do fluxograma da lavra da Pedreira Bahia constatou-se que o principal aspecto ambiental é a desagregação e o transporte do material do bota-fora, objeto da etapa de decapeamento.

Figura 20 – Talude do bota-fora erodido pelas águas pluviais e barreira de contenção dos sedimentos erodidos.



Fonte: Próprio autor

Figura 21 – Manutenção das canaletas de drenagem do bota-fora



Fonte: Próprio autor

As ações para a eliminação e o controle deste aspecto ambiental resumem-se na revegetação das áreas degradadas, implantação do sistema de drenagem e monitoramento dos trabalhos. As outras etapas apresentadas na Figura 3 apresentam risco de impacto ambiental menor.

Na avaliação das etapas do fluxograma do beneficiamento constatou-se que o principal aspecto ambiental da Pedreira Bahia é o efluente líquido, objeto da etapa de lavagem e classificação da brita. A polpa resultante da lavagem segue para os tanques de decantação e depois para uma barragem de decantação.

Figura 22 –Planta de beneficiamento, vista parcial dos tanques de decantação e área de estoque



Fonte: Próprio autor

Figura 23 – Limpeza da barragem de decantação



Fonte: Próprio autor

No beneficiamento do granulito constatou-se geração de ruídos, poeira, poças d'água e material de granulometrias diferentes, misturados, gerando muitas perdas de finos no processo. A situação ideal de produção será quando cada produto objeto da britagem e classificação for aproveitado economicamente em um curto espaço de tempo de forma homogênea. Essa não é, entretanto, a realidade da Pedreira Bahia; a faixa granulométrica abaixo de 0,48 mm fica retida nos tanques e na bacia de decantação sendo um problema, pois demora para ser homogeneizado e vendido como brita graduada.

6.1.5 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental

A Pedreira Bahia não possui controle operacional, nem plano de emergência ambiental implantado, que estejam associados com seus aspectos ambientais e não possui documentação contendo os procedimentos de cada atividade para se ter o controle em qualquer situação de risco ambiental. A Pedreira Bahia implantou o plano de emergência de segurança do trabalho.

6.1.6 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito

A administração central da Pedreira Bahia tem conhecimento das leis, decretos, portarias e instruções normativas das esferas municipal e federal que fazem parte da regulamentação legal, tanto da parte técnico-econômica quanto ambiental, da mineração de granulito. A empresa não tem procedimentos específicos de atualização das obrigações legais e outros requisitos os quais sejam diretamente aplicáveis aos seus aspectos ambientais.

6.1.7 Política Ambiental

Apesar de a empresa ter assumido o compromisso com o Ministério Público Estadual (MP), com a assinatura do Termo de Ajuste de Conduta (TAC), para realizar melhorias contínuas do desempenho ambiental, visando níveis cada vez mais elevados, ao exercer suas atividades num quadro de equilíbrio de desenvolvimento sustentável, a Pedreira Bahia não tem política ambiental publicada, em função do seu enquadramento, já que o órgão ambiental não exige este documento para compor o processo de licenciamento ambiental.

6.1.8 Objetivo, Metas e Programas Ambientais

A Pedreira Bahia não tem objetivo, metas e programas ambientais definidos e documentados referentes especificamente às obrigações legais de cada aspecto ambiental das operações de lavra e beneficiamento. A administração central preocupa-se exclusivamente em executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e atender às notificações e aos termos de ajustes de conduta exigidos pelo Instituto do Meio Ambiente e MP Estadual.

6.1.9 Realização de Treinamento e Conscientização

Segundo a administração central da Pedreira Bahia os treinamentos que foram realizados estão vinculados ao plano de emergência e segurança do trabalho e coleta seletiva, que abordou parte da implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

6.1.10 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias

De acordo com a administração central, pelo fato de não existir um plano ou programa de ações elaborados com os objetivos e metas definidos, as ações corretivas e preventivas resumem-se na execução do plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, como também não existe um modelo de avaliação detalhada dos resultados do desempenho ambiental que, em caso de resultados adversos, estejam vinculados às ações compensatórias.

6.1.11 Auditoria Interna

A Pedreira Bahia não realiza auditoria ambiental.

6.1.12 Análise Crítica e Reavaliação do SGA

A pedreira Bahia não possui um SGA implantado, nem programas que permitam à administração central realizar uma análise crítica do desempenho ambiental, tomando-se como parâmetro os objetivos e metas definidos.

6.1.13 Análise e Discussão Ambiental

A análise do desempenho ambiental é realizada tomando-se como parâmetro os resultados de auditorias ambientais anteriores. Na Pedreira Bahia, os dados disponíveis para se realizar uma análise crítica ambiental estão contidos nos relatórios anuais da execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e relatórios de cumprimento dos condicionantes das licenças ambientais.

Figura 24 – Frente de lavra em operação



Fonte: Próprio autor

Na tabela 1 apresenta-se o balanço de entrada e saída no processo produtivo da Pedreira Bahia. Os dados foram obtidos através de entrevista e preenchimento de um questionário que foi respondido pela administração central.

Tabela 1 – Balanço Produtivo Pedreira Bahia

ETAPAS	ENTRADAS	OPERAÇÕES	SAÍDAS
Lavra	<ul style="list-style-type: none"> • Rocha insitu 20.000 m³/mês • Hora de carregadeira 200 h/mês • Horas de caminhão – homens/ horas/mês 200 h/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfuração • Desmonte • Carregamento • Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruídos e poeiras • Ruídos, poeiras, vibração • Ruídos e poeiras • Óleo, sucata • Ruídos e poeira. • Saída – Rocha ínsito
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento de Rocha 22.267 m³/mês • Energia elétrica: 118.923 KWh/mês • N.º Funcionários: 120 • Água Industrial: 2.400 m³/mês • Óleo Diesel - 40.000,00 l/mês • Consumo Papel: 240 Kg/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Britagem primária • Britagem secundária • Peneiras • Grelha • Correia Transportadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Brita nº 3/8 -10% - 2.226,70 m³/mês • Brita nº 5/8 – 40% - 8.906,80 m³/mês • Brita nº 1 – 20% - 4.453,40 m³/mês • Brita nº 2 – 5% - 1.113,35 m³/mês • Brita nº 3 – 5% - 1.113,35 m³/mês • Pedra Marroada 10% - 2.226,70 m³/mês • Brita Graduada 10% - 2.226,70 m³/mês • Consumo de H2O: 2.400 m³/mês

Fonte: Próprio autor

Nesta parte do trabalho procurou-se citar as ações que estão sendo adotadas pela empresa independentemente de serem ações preventivas na fonte geradora ou “fim de tubo”. Iniciando pela lavra da Pedreira Bahia, na área de avanço é executado o armazenamento da parte orgânica do solo retirado, que é utilizado na recomposição ambiental. O solo orgânico é estocado em leiras que possuem, no máximo, 1,5 m de altura, promovendo sua proteção contra erosão.

De acordo com a administração central da Pedreira Bahia, o cronograma físico-financeiro de execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD está sendo executado. A mineradora vem dando prioridade na recomposição, implantação do sistema de drenagem e revegetação dos taludes do bota-fora, além da implantação da rede de contenção de sedimentos através das barreiras filtrantes para se evitar o assoreamento do rio Ipitanga.

Figura 25 - Sistema de drenagem do bota-fora



Fonte: Próprio autor

Figura 26 – Barreira de contenção de sedimentos



Fonte: Próprio autor

Simultaneamente com as atividades de coleta de sementes, compras de mudas em viveiros comerciais, de cultivo, semeadura, estaquia e transplântio das mudas de cada espécie citadas no PRAD, é feita a revegetação com espécies nativas realizando a sucessão vegetal pretendida na área, discriminando-se espécies pioneiras, secundárias e clímax. O resultado desse inventário florístico está sendo plotado em mapa em escala de detalhe para ser apresentado ao Instituto do Meio Ambiente – IMA e Ministério Público Estadual - MP.

Figura 27 – Revegetação com mudas nativa da área



Fonte: Próprio autor

Segundo sua administração central, a reserva legal da Fazenda Coruripe, de propriedade da Pedreira Bahia, foi averbada. A área é constituída de vegetação nativa, na sua maior parte, e em outros locais com vegetação ecologicamente adaptada na propriedade em questão. O viveiro de mudas da Pedreira tem representantes dessa área.

Figura 28 – Viveiro de mudas para revegetação das áreas



Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Bahia, no tocante à manutenção e lavagem de máquinas e equipamentos, estas ocorrem na oficina de manutenção e no dique de lavagem, respectivamente, existentes no empreendimento. Os efluentes líquidos gerados nestes locais seguem para a caixa separadora de óleo, graxas e água localizada ao lado. Após a separação, esses resíduos são colocados em tambores fechados, com capacidade individual de 200 litros que ficam estocados a céu aberto em local de fácil controle e manuseio. O descarte é feito através da aquisição do óleo por empresas registradas e certificadas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). A água converge para a lagoa de decantação, localizada ao lado, que recebe, também, o efluente líquido objeto da lavagem da brita.

Segundo o responsável técnico da Pedreira Bahia, as obras de drenagem estão sendo executadas nos locais críticos dos empreendimentos, estando em perfeito estado de conservação. A frequência de manutenção e limpeza das canaletas é a cada três meses. Existe na Pedreira um pequeno canal que conduz as águas pluviais oriundas da cava. Neste canal foram construídos dois barramentos, formando duas bacias em série, para conter os sedimentos em suspensão, a fim de se evitar um possível assoreamento do rio Ipitanga a jusante.

Figura 29 – Bacias de decantação das águas pluviais oriunda da cava e bota-fora



Fonte: Próprio autor

Na área de beneficiamento da Pedreira Bahia, as medidas apresentadas pela empresa consistem basicamente do controle da poeira e do tratamento do efluente oriundo da lavagem da brita.

Figura 30 – Correias transportadoras e peneira de classificação e lavagem



Fonte: Próprio autor

O processo de classificação é realizado a úmido, pois, segundo o gerente da pedreira, o mercado consumidor exige a brita lavada. Essa exigência aumenta significativamente o consumo de energia e água, além de os custos adicionais no tratamento dos efluentes gerados são altos.

A pedreira não possui um Sistema de Gestão Ambiental, implantado, voltado para a melhoria contínua no beneficiamento do granulito e, conseqüentemente, a redução do custo de produção. Segundo o gerente da Pedreira Bahia, a mineradora vem investindo em melhorias através da compra de novos equipamentos e contratação de pessoal qualificado e iniciou o processo de implantação do SGA.

A alta administração da Pedreira Bahia implantou, juntamente com todos os funcionários os programas de reciclagem e coleta seletiva em todos os setores da mineradora.

Figura 31 – Local da coleta seletiva



Fonte: PGRS da Pedreira Bahia

Para a execução de coleta de resíduos sólidos, são utilizados diversos equipamentos para facilitar o momento da coleta na empresa, triagem e acondicionamento para encaminhá-lo ao seu destino final. O contêiner ou tambores para a coleta de sucatas e material borrachado, também conhecido como Contentor, apresenta uma grande vantagem para a coleta seletiva, segundo o responsável pela implantação do PGRS da Pedreira Bahia. São utilizados equipamentos feitos de material polietileno como caixas coletoras de 50 litros com tampa e Contentor de 1.000 e 1.200 litros, com tampa/rodas, caixa coletora para ambiente interno de 14 litros com tampa, coletor de papel para escritório, placas de sinalização de meio ambiente e coleta seletiva e coletores de 120 litros.

Figura 32 – Realização da coleta seletiva



Fonte: PGRS da Pedreira Bahia

A coleta externa é realizada de acordo com a necessidade de que cada resíduo encontrado tenha atingido a quantidade adequada. A empresa coletora é comunicada e autorizada para fazer a coleta em horário/dia firmado, podendo fazer a coleta no período matutino ou vespertino.

6.1.14 Oportunidades de Melhorias

A Pedreira Bahia vem aplicando as medidas “fim de tubo” no controle e combate à poluição. De acordo com a administração central da mineradora, estas medidas estão atendendo às exigências contidas nos condicionantes das Licenças Ambientais publicadas pelo Instituto do Meio Ambiente - IMA e as cláusulas contidas no Termo de Ajuste de Conduta – TAC, elaborado pelo Ministério Público Estadual – MP.

A Pedreira Bahia tem um programa de conscientização ambiental, através de orientação em campo e reuniões da CIPA, priorizando as atividades na segurança do trabalho no uso dos EPIs, coleta do lixo em todos os setores da empresa, manutenção das canaletas de drenagem, monitoramento do sistema de aspersão e monitoramento das mudas plantadas.

Segundo a administração central da Pedreira Bahia, a mineradora tem conhecimento das normas da série ISO 14000, mas não tem previsão de quando iniciará o processo de implantação para a obtenção da Certificação. A empresa está iniciando a implantação do Sistema de Gestão Ambiental próprio em nível de adaptação.

A mineradora poderá obter melhorias nas áreas administrativa e jurídica com a normatização e manutenção atualizada da documentação referente aos requisitos legais e regulamentares relacionados ao meio ambiente e pertinente as suas atividades, produtos, serviços e programa de treinamento e capacitação.

A administração central da Pedreira Bahia tem conhecimento dos princípios de Produção Limpa, mas não avaliou os conceitos de forma detalhada, visando sua implantação na empresa. Não existe o controle da poluição nas suas fontes geradoras de produção de brita; todas as medidas mitigadoras são realizadas para o tratamento de recuperação, após os resíduos serem gerados.

A Pedreira Bahia possui política corporativa vinculada à convenção coletiva do trabalho, a qual vem sendo aprimorada. Existe um sistema de comunicação e plano de emergência definidos entre a administração central e funcionários da empresa.

No almoxarifado da mineradora existe uma lista com todos os produtos e insumos que são utilizados em suas unidades administrativas e operacionais. A mineradora poderá obter melhorias no controle de estoque do almoxarifado e estimativas futuras dos resíduos gerados, específicos para cada atividade, tanto na área administrativa quanto na área operacional, sendo esta última, na administração do sistema de abastecimento e manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.

A Pedreira Bahia terceiriza os serviços de compra e transporte de explosivos até a bancada destinada ao desmonte. Entretanto, a mineradora executa e segue todos os procedimentos de segurança e manuseio destas substâncias e acessórios.

A Pedreira Bahia poderá obter melhorias nos controles de ruídos e vibrações com a implantação do monitoramento sismográfico em todas as detonações; esta prática só é realizada quando solicitadas pelo Ministério Público Estadual ou pelo Instituto do Meio Ambiente. Segundo a administração central, a empresa já realizou vários monitoramentos em casas localizadas nas proximidades da empresa e, também, em edificações dentro de sua

propriedade. Como medida de segurança, a empresa vem mantendo a razão de carregamento que causou a maior diferença entre o valor medido da velocidade de partícula em um ponto específico e o valor mínimo da velocidade de partícula estabelecido pela legislação vigente.

Com referência às alternativas de redução da emissão de materiais particulados, a Pedreira Bahia implantou um sistema de aspersão que, segundo a administração central, vem atendendo ao condicionante da licença ambiental – o monitoramento desta redução é realizado de forma visual. Até o momento, não foi obtida uma avaliação técnica da eficiência deste sistema para se apurar sua produtividade em nível de redução das emissões de materiais particulados. Indicações de melhorias poderão ser obtidas nos monitoramentos das eficiências dos sistemas de aspersão, após a implantação de técnicas ou processos para obtenção de dados reais que possam ser mensurados e avaliados ao longo do tempo.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, da Pedreira Bahia, foi elaborado, porém não foi totalmente implantado; os procedimentos para a redução, na fonte geradora, de resíduos sólidos estão sendo objeto de reavaliação.

Com base na literatura apresentada sobre Sistema de Gestão Ambiental, a proposta de implantação apresentada no capítulo 5 e anexos A, B, C, D, F e G desta dissertação tem probabilidade de êxito, em virtude de que os funcionários vêm praticando cursos de educação ambiental e coleta seletiva.

Os procedimentos e ações apresentados neste trabalho podem ser implantados na Pedreira Bahia e contribuir para o início de uma nova fase de controle das atividades de lavra e beneficiamento, pois nos métodos utilizados de controle existem falhas que podem ser corrigidas, ao se implantar os princípios de melhorias contínuas, através de redução da geração de resíduos na fonte geradora. No anexo E apresentam-se as oportunidades de melhorias que podem ser alcançadas com a implantação do SGA.

Na área de lavra da Pedreira Bahia, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas pela redução do custo da lavra em função dos procedimentos de controle operacional aplicados aos insumos, máquinas e equipamentos diretamente empregados na produção do granulito e cursos de qualificação técnica e treinamentos fornecidos à mão-de-obra diretamente responsável.

Pelo fato da Pedreira Bahia ter cinco áreas que se encontram legalizadas perante o DNPM, a proposta de SGA, se implantada, proporcionará o planejamento estratégico, o controle de produção e a documentação que fundamentará a elaboração dos relatórios anuais de lavra de cada área específica, evitando erros durante o preenchimento do relatório, pagamento de multas por atraso na entrega, e retrabalho na elaboração de relatórios

retificadores.

Na área de beneficiamento da Pedreira Bahia, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se introduzidas, poderão ser constatadas após levantamento dos custos anteriores na redução do custo futuro de operação da britagem, classificação e lavagem do granulito, redução do consumo de água, energia e do volume de efluente líquido que é enviado para os tanques de decantação, diminuindo a frequência de limpeza do material fino que se acumula na bacia de decantação. Indicações de melhorias também poderão ser obtidas nos monitoramentos das eficiências dos sistemas de decantação e de aspersão, após a implantação de técnicas ou processos para a obtenção de dados reais que possam ser mensurados e avaliados ao longo do tempo.

Na área ambiental da Pedreira Bahia as indicações de melhorias, em anexo E, pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas pela redução dos aspectos e impactos ambientais, citado nos quadros 5 e 6, especificamente nas áreas de avanço de lavra, bota-foras, reserva legal e preservação permanente.

A qualificação técnica e o treinamento dos funcionários promoverão a execução das ações corretivas, preventivas e compensatórias de forma organizada, em que os resultados serão notados pela melhoria da qualidade do ar, da água, através de monitoramento periódico, e pelo aumento da densidade e diversidade de espécies nativas plantadas. De posse das documentações comprobatórias dos procedimentos adotados, a elaboração do processo de licenciamento ambiental, relatório dos atendimentos aos condicionantes da licença e termos de ajustes de conduta serão elaborados e fundamentados com dados reais e organizados com maior facilidade para encaminhamentos aos órgãos competentes.

A forma como esta proposta de SGA pode ser implantada na Pedreira Bahia e quem fará o trabalho é uma tarefa que deve ser definida no planejamento, pois dependerá das prioridades que o grupo de coordenação da SGA determinar, em conjunto com a administração central, na escolha dos programas a serem desenvolvidos e aplicados.

6.2 PEDREIRAS CARANGI LTDA

A seguir procedemos à análise e caracterização das Pedreiras Carangi, com base no levantamento de dados realizados durante o estudo.

6.2.1 Caracterização das Pedreiras Carangi

A Pedreira Carangi está localizada na Estrada CIA / Aeroporto, Km. 10 – Fazenda Raposo, Salvador-Ba.

Figura 33 – Pedreiras Carangi



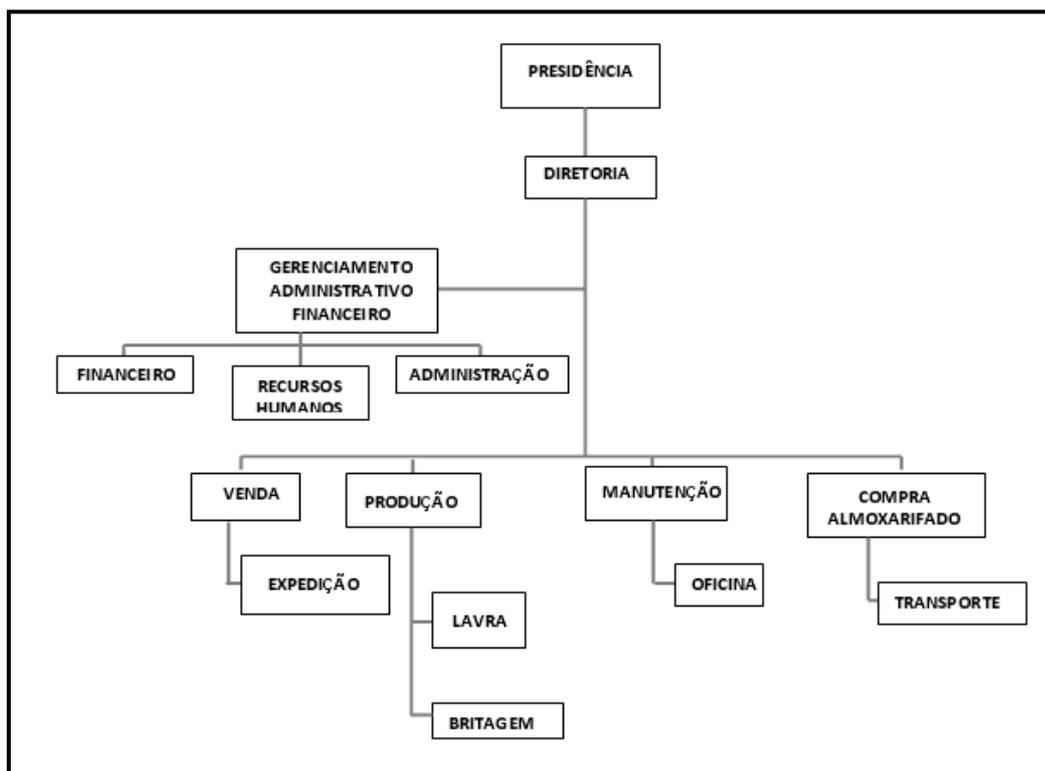
Fonte: Pedreiras Carangi

6.2.2 Estrutura e Responsabilidade

Na figura 34 apresenta-se o organograma da Pedreira Carangi onde constam os cargos e a hierarquia do quadro funcional da empresa.

Nota-se que não existe um quadro referente ao cargo de coordenação ou gerência do Sistema de Gestão Ambiental – SGA que realize a interação da empresa com o meio ambiente e com a sociedade, através de programas e ações proativas diante das questões socioambientais.

Figura 34 – Estrutura e Responsabilidade Pedreira Carangi



Fonte: Pedreiras Carangi

A administração central não tem definidas, até o momento, as funções, responsabilidades e autoridades para a elaboração e implantação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

A Pedreira Carangi tem contratado empresas e profissionais autônomos com qualificações tecnológicas e específicas para a elaboração dos processos de licenciamento ambiental, coordenação no atendimento dos condicionantes das licenças ambientais e do plano de recuperação de áreas degradadas - PRAD.

6.2.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais

Os aspectos e impactos ambientais identificados na Pedreira Carangi foram citados nos quadros 04, 05, 06, 07 e 08. De acordo com a administração central, os principais aspectos ambientais que estão sendo objeto de um controle mais rigoroso são os desmatamentos para o futuro avanço da lavra e bota-foras e a desagregação e o transporte do solo para as drenagens naturais de contribuição da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.

Figura 35 – Bota-fora da Pedreira Carangi em fase de revegetação



Fonte: Próprio autor

6.2.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento

Os fluxogramas padrões das atividades de lavra e beneficiamento estão presentes nas Figuras 03 e 12 respectivamente. A seguir apresenta-se um breve comentário sobre as etapas das operações de lavra e beneficiamento da Pedreira Carangi correspondente ao fluxograma operacional para a produção de brita, dando ênfase aos aspectos ambientais que mais preocupam a administração central.

Na avaliação do fluxograma da lavra constatou-se que os principais aspectos ambientais da Pedreira Carangi estão inseridos nas etapas de desmatamento e decapeamento. Vale ressaltar que os outros aspectos ambientais oriundos das etapas de perfuração, carregamento, transporte e beneficiamento ocorrem; entretanto, em função do tamanho e situação topográfica do terreno onde está inserida a Pedreira Carangi, ajuda no controle e redução do impacto ambiental destes aspectos no meio ambiente.

Figura 36 – Área de avanço da lavra da Pedreira Carangi



Fonte: Próprio autor

Figura 37 – Área de avanço da lavra – continuação.



Fonte: Próprio autor

Nestas etapas do fluxograma das operações de lavra da Pedreira Carangi, o plano de revegetação, contenção e drenagem pluvial devem ser implantados com os devidos acompanhamentos da administração central, do grupo de coordenação do SGA, dos gerentes e auditores ambientais responsáveis pela elaboração dos relatórios citando e registrando, através de fotografias, as ações executadas. As outras etapas apresentadas na Figura 3 apresentam risco de impacto ambiental menor no contexto ambiental da Pedreira Carangi.

Na avaliação das etapas do fluxograma do beneficiamento constatou-se que o aspecto ambiental da Pedreira Carangi, efluente líquido, objeto da etapa de lavagem e classificação da brita seguem para tanques de decantação projetados em direção ao centro da cava.

Figura 38: Planta de beneficiamento Pedreira Carangi.



Fonte: Próprio autor

Figura 39: Tanques de decantação projetados na área da cava.



Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Carangi, as etapas que compõem o fluxograma de beneficiamento são executadas de maneira satisfatória. Constatou-se que os equipamentos são antigos e que alguns estavam sendo substituídos. Os principais aspectos ambientais nas etapas correspondentes à britagem primária, intercalação entre vários estágios de britagem secundária, terciária, classificação e lavagem em peneiras vibratórias, até a formação das pilhas de estocagem dos produtos finais, classificados por dimensão granulométrica, são a geração de poeira, ruído e efluente líquido.

6.2.5 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental

A Pedreira Carangi não possui controle operacional, nem plano de emergência ambiental implantado, que estejam associados com seus aspectos ambientais e não possui documentação contendo os procedimentos específicos de cada atividade para se ter o controle em qualquer situação de risco ambiental. A Pedreira Carangi implantou o plano de emergência de segurança do trabalho.

6.2.6 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito

A administração central da Pedreira Carangi tem conhecimento das leis, decretos, portarias e instruções normativas das esferas municipal e federal que fazem parte da regulamentação legal, tanto da parte técnico-econômica quanto ambiental, da mineração de granulito. A Pedreira Carangi não tem procedimentos documentados de atualização das obrigações legais e outros requisitos, os quais sejam diretamente aplicáveis aos seus aspectos ambientais.

6.2.7 Política Ambiental

Participar ativamente do desenvolvimento sustentável, tanto no que se refere à promoção econômica e social, como no que se refere à conservação dos recursos naturais.

Planejar, administrar e realizar suas atividades e serviços de conservação da infra-estrutura com estrita observância da legislação ambiental em vigor, estabelecendo rotinas e procedimentos voltados para a garantia da saúde e da segurança dos trabalhadores e da população vizinha, bem como da manutenção da qualidade do meio ambiente.

Treinar e capacitar os empregados e incentivar para que os parceiros e os contratos atuem em favor do ambiente equilibrado e do desenvolvimento sustentável.

Apoiar e incentivar as ações voltadas à redução do consumo de energia e da produção de resíduos em todas as unidades da empresa, bem como à adoção de práticas de consumo sustentável.

Manter permanente diálogo com os empregados, fornecedores, clientes, comunidade, vizinhas, órgão de fiscalização ambiental e com o público em geral mantendo a abertura e transparência das ações nas discussões de práticas de segurança, de promoção da saúde e de proteção do meio ambiente.

Buscar e incentivar a melhoria contínua da Política Ambiental, aperfeiçoando permanente atuação nos princípios aqui estabelecidos.

6.2.8 Objetivo, Metas e Programas Ambientais

A Pedreira Carangi não tem objetivo, metas e programas ambientais definidos e documentados referentes às obrigações legais de cada aspecto ambiental, no que tange às operações de lavra e beneficiamento. A administração central preocupa-se exclusivamente em executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, e atender às notificações e termos de ajustes de conduta exigidos pelo Instituto do Meio Ambiente - IMA e Ministério Público Estadual – MP, respectivamente.

6.2.9 Realização de Treinamento e Conscientização

Segundo a administração central da Pedreira Carangi, os treinamentos que foram realizados estão vinculados ao plano de emergência e segurança do trabalho e coleta seletiva.

6.2.10 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias

De acordo com a administração central, pelo fato de não existir um plano ou programa de ações elaborados com os objetivos e metas definidos, as ações corretivas e preventivas resumem-se na execução do plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, como também não existe um modelo de avaliação detalhada dos resultados do desempenho ambiental que, em caso de resultados adversos, estejam vinculados às ações compensatórias.

6.2.11 Auditoria Interna

A Pedreira Carangi não realiza auditoria ambiental.

6.2.12 Análise Crítica e Reavaliação do SGA

A pedreira Carangi não possui um SGA implantado, nem programas que permitam à administração central realizar uma análise crítica do desempenho ambiental, tomando-se como parâmetro os objetivos e metas definidos.

6.2.13 Análise e Discussão Ambiental

A análise do desempenho ambiental é realizada tomando-se como parâmetro os resultados de auditorias ambientais anteriores. Os únicos dados disponíveis para se realizar uma análise crítica ambiental estão contidos nos relatórios anuais da execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e relatórios de cumprimento dos condicionantes das licenças ambientais publicadas.

Figura 40 – Frente de lavra em operação



Fonte: Pedreira Carangi

De acordo com informações fornecidas pela administração central da Pedreira Carangi o desenvolvimento da mina e desmontes das bancadas ocorrerão com o rebaixamento do piso da cava, “lavra descendente”, até o ano de 2011.

Na tabela 2 apresenta-se o balanço de entrada e saída no processo produtivo da Pedreira Carangi. Os dados foram obtidos através de entrevista e preenchimento de um questionário que foi respondido pela administração central.

Tabela 2 – Balanço Produtivo Pedreira Carangi

ETAPAS	ENTRADAS	OPERAÇÕES	SAÍDAS
Lavra	<ul style="list-style-type: none"> • Rocha <i>insitu</i> 10.000 t/mês • Hora de carregadeira 200 h/mês • Horas de caminhão – homens/ horas/mês 200 h/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfuração • Desmonte • Carregamento • Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruídos e poeiras • Ruídos, poeiras, vibração • Ruídos e poeiras • Óleo, sucata • Ruídos e poeira • Saída – Rocha ínsito
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento de Rocha 11.133,33 m³/mês • Energia elétrica: 48.000 KWh/mês • N.º Funcionários: 55 • Água Industrial: 1600 m³/mês • Óleo Diesel - 35.000,00 l/mês • Consumo Papel: 50 Kg/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Britagem primária • Britagem secundária • Peneiras • Grelha • Correias Transportadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Brita nº 3/8 -10% - 1.113,33 m³/mês • Brita nº 5/8 – 40% - 4.453,33 m³/mês • Brita nº 1 – 20% - 2.226,66 m³/mês • Brita nº 2 – 5% - 556,67 m³/mês • Brita nº 3 – 5% - 556,67 m³/mês • Pedra Marroada 10% - 1.113,33 m³/mês • Brita Graduada 10% - 1.113,33 m³/mês • Consumo de H₂O: 1600 m³/mês

Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Carangi, os projetos técnicos que são realizados na empresa seguem as seguintes Normas Regulamentares de Mineração determinadas na portaria DNPM nº 237/01:

- NRM-02 (Lavra a Céu Aberto);
- NRM-09 (Prevenção contra Poeiras);
- NRM-12 (Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação);
- NRM-16 (Operações com Explosivos e Acessórios);
- NRM-17 (Topografia de Minas);
- NRM-19 (Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos);
- NRM-20 (Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras);
- NRM-21 (Reabilitação de Áreas Pesquisadas, Mineradas e Impactadas);
- NRM-22 (Proteção ao Trabalhador).

Figura 41 – Lavra rebaixamento do piso da cava, 1º Patamar.



Fonte: Próprio autor

Figura 42 – Bancada sendo carregada com emulsão explosiva



Fonte: Próprio autor

A distância entre as áreas de lavra e beneficiamento foi determinante no planejamento e implantação do sistema de tratamento e circulação da água utilizada na lavagem da brita.

A água utilizada na lavagem da brita trabalha em circuito fechado. O sistema de drenagem, na área da Pedreira Carangi para águas pluviais e da lavagem da brita, converge para três tanques de decantação em série, sendo dois construídos nas bermas de segurança das antigas bancadas lavradas e o último tanque localizado no piso final da cava. A partir do

último tanque, ocorre o retorno, através de bombeamento da água para a peneira de classificação e lavagem, ver figura abaixo.

Figura 43 – Peneira de Lavagem e classificação



Fonte: Próprio autor

A administração central da Pedreira Carangi investiu na compra de novos equipamentos de britagem. A empresa comprou novos maquinários: um britador primário, uma peneira de classificação e lavagem e uma correia transportadora. O principal local de emissão de poeiras fugitivas é na área de beneficiamento durante a britagem; o segundo local é na área de lavra durante a perfuração, desmonte e transporte da rocha. O monitoramento é executado, observando-se as áreas onde ocorre emissão de poeiras. As medidas de controle consistem em evitar que as partículas sólidas fiquem em suspensão. Na área de beneficiamento existe o sistema de supressão de poeira; na área de lavra usa-se molhação com carro pipa. Os operadores de máquinas e equipamentos usam EPIs e trabalham em cabines fechadas e com ar condicionado.

Figura 44 – Novo britador primário da Pedreiras Carangi.



Fonte: Pedreira Carangi

Segundo a administração central da Pedreira Carangi, a razão das mudanças dos equipamentos ocorreram, porque os mesmos encontravam-se desgastados e em função do aumento da demanda do mercado consumidor possibilitou o planejamento do investimento.

Figura 45: Nova peneira de classificação e lavagem



Fonte: Próprio autor

Figura 46 – Nova correia transportadora

Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Carangi, a empresa vem, nos últimos anos, dando prioridade na recuperação da área objeto de bota-fora, em conformidade com os valores ambientais exigidos pelo Instituto do Meio Ambiente - IMA. De acordo com o engenheiro agrônomo responsável pela revegetação da área, esta voltou a ter condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, desenvolvendo um novo solo e uma nova paisagem.

Figura 47 – Bota-fora da Pedreiras Carangi em recuperação

Fonte: Próprio autor

Continuando, o engenheiro agrônomo da Pedreira Carangi informou que, na revegetação inicial dos taludes do bota-fora, foram utilizadas gramíneas, através de tecnologias apropriadas de hidrossemeadura e plantio em placas, conforme as necessidades foram aparecendo. Após definição do diagnóstico ambiental, verificou-se que a situação do bota-fora da Pedreira necessitava de uma ação agressiva e de rápido crescimento; assim a gramínea fora a espécie pioneira que melhor se adaptou na ocasião. Considerou-se a gramínea como alternativa mais eficiente na recuperação da bioestrutura do solo, porque o sistema expansivo de suas raízes produz grande quantidade de matéria orgânica, aumentando a capacidade de retenção do solo, aproveitando melhor a água de precipitação.

A recomposição topográfica realizada pela Pedreira Carangi, atualmente, está voltada para áreas no entorno da unidade de beneficiamento e no desenvolvimento da área de avanço da lavra que iniciará a partir de 2012.

Figura 48 – Obras de estabilidade de taludes no entorno da área de beneficiamento.



Fonte: Próprio autor

As ações voltadas para a estabilidade e revegetação dos taludes laterais ocorrem simultaneamente com as atividades de lavra e beneficiamento, visando uma maior proteção contra a erosão neste local.

A área de beneficiamento da Pedreira Carangi está inserida em uma pequena depressão. Este fato tem uma peculiaridade ambiental positiva, porque tudo o que é gerado no processo produtivo da brita, em se tratando dos aspectos ambientais citados estes podem ser

observados e monitorados de uma forma bastante eficiente. Este contexto ambiental é de conhecimento da administração central da Pedreira que não tem modéstia ao afirmar que seu sistema de utilização de água em circuito fechado não permite a fuga do efluente, em hipótese alguma, para outros locais que venham a provocar o assoreamento das drenagens naturais da região.

A água utilizada para o consumo doméstico é proveniente de poços próprios. A vazão é de aproximadamente 5 a 7 m³/h e o seu uso é para repor as perdas no volume utilizado na lavagem da brita e também, para o uso doméstico.

Segundo a administração central da Pedreiras Carangi, visando uma melhoria para os funcionários e o ambiente de trabalho, foi adquirida uma nova carreta de perfuração PWH-5000 com kit injeção de água e um novo compressor Chicago Pneumatic 900Q, com maior economia de combustível, menor geração de ruídos e gases. A compra desse equipamento foi em função de uma exigência da Delegacia Regional do Trabalho – DRT, que obriga o uso de água nas perfuratrizes durante a execução dos furos, para reduzir a geração de poeira.

Figura 49: Perfuratriz PWH-500 com Kit de Injeção de água



Fonte: Próprio autor

A vazão da água que abastece o sistema de lavagem na peneira de classificação e lavagem é da ordem de 150 m³/h. A reposição das perdas é feita pelos poços existentes, quando necessário.

Figura 50 – Captação da água para retornar ao sistema de lavagem da brita.



Fonte: Próprio autor

Segundo a administração central da Pedreira Carangi, a empresa vem executando esse procedimento anualmente, como forma de gestão ambiental, tal como demonstra o Relatório Técnico de Garantia Ambiental – RTGA, que contém:

- a) Resumo das principais ações da CTGA no ano anterior;
- b) Atas das reuniões ocorridas no período;
- c) Resultados obtidos na área ambiental, de saúde ocupacional, de higiene e de segurança;
- d) Demonstrativos do desempenho ambiental das atividades;
- e) Situação dos condicionantes da licença ambiental vigente;
- f) Acidentes porventura ocorridos, a sua causa e as medidas adotadas;
- g) Outras informações relevantes.

A Pedreira Carangi dispôs recipientes para realizar a coleta seletiva de lixo em área coberta e dado continuidade ao Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR elaborado para o empreendimento.

Figura 51 – Lixeiras para separação adequada do lixo.



Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Carangi, com referência aos treinamentos dos funcionários, a empresa vem ministrando palestra de educação ambiental, abordando temas relacionados à saúde do trabalhador e potenciais de risco e impactos ambientais gerados pela atividade, bem como efeitos nocivos da poluição e da contaminação dos componentes ambientais.

6.2.14 Oportunidades de Melhorias

A Pedreira Carangi tem um programa de conscientização ambiental, através de orientação em campo e reuniões da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, priorizando as atividades na segurança do trabalho no uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, coleta do lixo em todos os setores da empresa, manutenção das canaletas de drenagem, monitoramento do sistema de aspersão e monitoramento das mudas plantadas.

A administração central da Pedreira Carangi tem conhecimento das normas da série ISO 14000, contudo não têm previsão de realizar o processo de implantação. A empresa não possui Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

A mineradora poderá obter melhorias nas áreas administrativa e jurídica com a normatização e manutenção atualizada da documentação referente aos requisitos legais e regulamentares relacionados ao meio ambiente, e pertinente às suas atividades, produtos, serviços e programa de treinamento e capacitação.

A Pedreira Carangi poderá obter melhorias fomentando cursos e treinamentos básicos dos princípios de Produção Limpa, nas áreas de lavra e beneficiamento, porque não existe o controle da poluição nas suas fontes geradoras. Todas as medidas mitigadoras são realizadas para o tratamento dos aspectos ambientais e recuperação dos impactos ambientais após os resíduos serem gerados, estas ações contribuirão para a redução do custo operacional para produção de brita.

A Pedreira Carangi possui uma política ambiental publicada e política corporativa referente à convenção coletiva do trabalho que, segundo sua administração central, vem sendo aprimorada a cada ano. Existe um sistema de comunicação e plano de emergência definidos entre a administração central e os funcionários da empresa.

No almoxarifado a mineradora poderá obter melhorias no controle do estoque e estimativas futuras dos resíduos gerados, específicos para cada atividade, tanto na área administrativa quanto na área operacional, sendo esta última, na administração do sistema de abastecimento e manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.

A Pedreira Carangi terceiriza todos os serviços e procedimentos de segurança e manuseio de compra, transporte e carregamento dos furos com explosivos e acessórios nas bancadas destinadas ao desmonte. Entretanto, a mineradora executa o projeto executivo de lavra da mina. Como medida de segurança, a empresa vem mantendo a razão de carregamento que causou a maior diferença entre o valor medido da velocidade de partícula, em um ponto específico, e o valor mínimo da velocidade de partícula estabelecido pela legislação vigente.

A Pedreira Carangi poderá obter melhorias nos controles de ruídos e vibrações com a implantação do monitoramento sismográfico em todas as detonações. Segundo a Administração Central, a empresa realiza monitoramentos com frequência trimestral. Como medida de segurança, a empresa vem mantendo a razão de carregamento que causou a maior diferença entre o valor medido da velocidade de partícula em um ponto específico e o valor mínimo da velocidade de partícula estabelecido pela legislação vigente.

Com referência às alternativas de redução da emissão de materiais particulados, a Pedreira Carangi implantou um sistema de aspersão próprio que, segundo a Administração Central, vem atendendo aos objetivos estabelecidos. Entretanto, não foi realizada uma avaliação da eficiência deste sistema para se apurar sua eficiência em nível de redução das emissões de materiais particulados. Indicações de melhorias poderão ser obtidas nos monitoramentos das eficiências dos sistemas de aspersão, após a implantação de técnicas ou processos para obtenção de dados reais que possam ser mensurados e avaliados ao longo do tempo.

Segundo a administração central, no quesito referente às alternativas técnicas, na unidade de beneficiamento, para a redução de efluentes líquidos objeto da lavagem da brita, a Carangi não possui projeto em andamento e a cogitação de reduzir ou deixar de lavar a brita é uma possibilidade muito remota de acontecer, neste momento. O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS está elaborado, mas não foi totalmente implantado; não está implantado os procedimentos para a redução de resíduos sólidos na fonte geradora.

Com base na literatura apresentada sobre Sistema de Gestão Ambiental – SGA, a proposta apresentada no capítulo 5 e anexos A, B, C, F e G desta dissertação tem probabilidade de êxito, em virtude de que os funcionários vêm praticando cursos de educação ambiental e coleta seletiva sem um programa específico documentado. O Sistema de Gestão Ambiental – SGA que a empresa vem desenvolvendo necessita de um planejamento mais detalhado.

Os procedimentos e as ações apresentados neste trabalho podem ser implantados na Pedreira Carangi e contribuir para o início de uma nova fase de controle das atividades de lavra e beneficiamento, pois nos métodos utilizados de controle existem falhas que podem ser corrigidas implantando os princípios de melhorias contínuas através de redução da geração de resíduos na fonte geradora. No anexo E apresentam-se as oportunidades de melhorias que podem ser alcançadas com a implantação do SGA.

Na área de lavra da Pedreira Carangi, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas pela redução do custo da lavra em função dos procedimentos de controle operacional aplicados aos insumos, máquinas e equipamentos diretamente empregados na produção do granulito e cursos de qualificação técnica e treinamentos fornecidos à mão-de-obra diretamente responsável. Melhorias serão constatadas também nos resultados dos estudos ambientais e planejamento técnico pela definição de novas áreas destinadas para bota-foras, considerando que a Pedreira Carangi está inserida em um local onde a vizinhança, na direção do avanço da lavra e futuras áreas de servidão, é caracterizada pela presença de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração.

Na área de beneficiamento da Pedreira Carangi, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se introduzidas, poderão ser constatadas após levantamento dos custos anteriores, na redução do custo futuro de operação da britagem, classificação e lavagem do granulito, redução do consumo de água, energia e do volume de efluente líquido que é enviado para os tanques de decantação, diminuindo a frequência de limpeza do material fino que se acumula na bacia de decantação. Indicações de melhorias também poderão ser

obtidas nos monitoramentos das eficiências dos sistemas de decantação e de aspersão, após a implantação de técnicas ou processos para a obtenção de dados reais que possam ser mensurados e avaliados ao longo do tempo.

Na área ambiental da Pedreira Carangi as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas pela redução dos aspectos e impactos ambientais, citados nos quadros 5 e 6 especificamente nas áreas de avanço da lavra e áreas de bota-fora. As melhorias nesta fase de desenvolvimento da mina começam desde o planejamento dos procedimentos visando à recuperação que resultem na reconstrução de uma comunidade florestal funcional, garantindo assim a recuperação da diversidade local. A qualificação técnica e treinamento dos funcionários envolvidos promoverão a execução das ações corretivas, preventivas e compensatórias de forma organizada, onde os resultados serão notados pela melhoria da qualidade do ar, da água, através do monitoramento periódico e pelo aumento da densidade e diversidade de espécies nativas plantadas. De posse das documentações comprobatórias dos procedimentos adotados, a elaboração do processo de licenciamento ambiental, relatório dos atendimentos aos condicionantes da licença e termos de ajustes de conduta, serão preparados e fundamentados com dados reais e organizados com maior facilidade para encaminhamento aos órgãos competentes.

A forma como esta proposta pode ser implantada na Pedreira Carangi e quem fará o trabalho são tarefas que devem ser definidas no planejamento, pois dependerá da prioridade que o grupo de coordenação do SGA determinar na escolha dos programas a serem desenvolvidos e aplicados dentro do cronograma elaborado.

6.3 ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA. (PEDREIRA ARATU)

A seguir procedemos à análise e caracterização da Aratu Mineração, com base no levantamento de dados realizados durante o estudo.

6.3.1 Caracterização da Pedreira Aratu

A Pedreira Aratu está localizada no Parque Rural Senhor do Bonfim, nas proximidades da Barragem I do Rio Ipitanga. O acesso à jazida pode ser feito, partindo-se de Salvador, através da BR-324 (Salvador - Feira de Santana), até o Centro Industrial de Aratu; segue-se daí para a via Cia - Aeroporto, percorrendo-se, por fim, a Estrada do Raposo por 4 km, que se iniciam nas imediações do CEASA.

Figura 52 – Pedreira Aratu

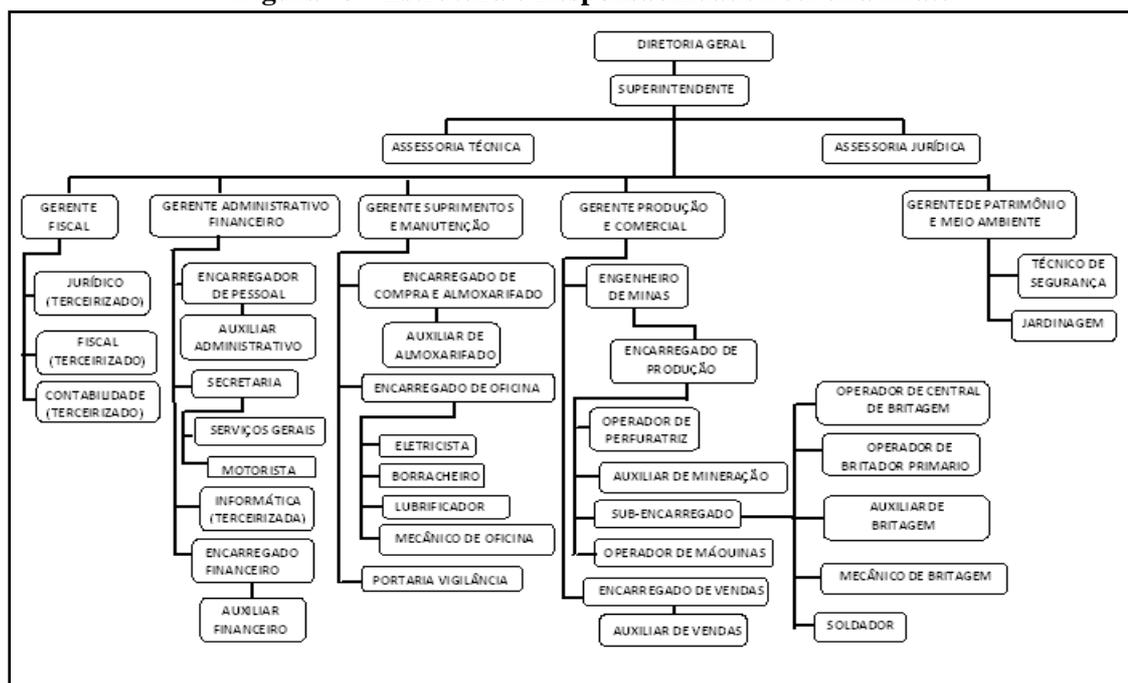


Fonte: Pedreira Aratu

6.3.2 Estrutura e Responsabilidade

Na figura 52 apresenta-se o organograma da Pedreira Aratu, onde constam os cargos e a hierarquia do quadro funcional da empresa.

Figura 53 - Estrutura e Responsabilidade Pedreira Aratu



Fonte: Pedreira Aratu

A Pedreira Aratu tem registrado em seu organograma um quadro referente ao cargo de gerência de meio ambiente; contudo, não tem um Sistema de Gestão Ambiental – SGA que realize a interação da empresa com o meio ambiente, através de programas e ações proativas diante das questões socioambientais.

A administração central não tem definidas, até o momento, funções, responsabilidades e autoridades específicas para a elaboração e implantação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA. A Pedreira Aratu tem contratado empresas e profissionais autônomos com qualificações tecnológicas e específicas para a elaboração de estudos ambientais, a fim de dar apoio à sua gerência de meio ambiente nas tomadas de decisões.

6.3.3 Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais

Os aspectos e impactos ambientais identificados na Pedreira Aratu foram citados, de uma forma geral, nos quadros 04, 05, 06, 07 e 08. De acordo com a administração central, os principais aspectos ambientais que estão sendo objeto de um controle mais rigoroso são os efluentes líquidos objeto da lavagem da brita, pois os antigos tanques de sedimentação estavam situados na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Ipitanga. Estes tiveram que ser projetados em outro local para evitar um possível impacto ambiental.

Outros aspectos ambientais de prioridade são o desmatamento da área do avanço da lavra e a poeira gerada pela unidade de beneficiamento.

Figura 54: Desativação dos tanques e recuperação da mata ciliar do rio Ipitanga



Fonte: Próprio autor

Figura 55: Viveiro de mudas com vegetação nativa utilizada na revegetação das áreas



Fonte: Próprio autor

6.3.4 Fluxograma das Operações de Lavra e Beneficiamento

Os fluxogramas padrões das atividades de lavra e beneficiamento estão presentes nas Figuras 03 e 12 respectivamente. A seguir, tem-se um breve comentário sobre as etapas das operações de lavra e beneficiamento da Pedreira Aratu correspondentes ao fluxograma operacional para a produção de brita, dando ênfase aos aspectos ambientais que mais preocupam a administração central.

Na avaliação do fluxograma da lavra constatou-se que os principais aspectos ambientais, num futuro próximo, serão a desagregação e o transporte do material das áreas de avanço de lavra e conformação do bota-fora, objeto das etapas de desmatamento e decapeamento.

Figura 56 – Área de avanço da lavra da Pedreira Aratu.



Fonte: Próprio autor

Figura 57 – Área do bota-fora da Pedreira Aratu

Fonte: Próprio autor

As ações para eliminação ou controle do aspecto ambiental resumem-se na revegetação das áreas degradadas e implantação do sistema de drenagem. As outras etapas do fluxograma da lavra, apresentadas na figura 3, apresentam risco de impacto ambiental menor.

Na avaliação das etapas do fluxograma do beneficiamento constatou-se que os principais aspectos ambientais da Pedreira Bahia são a poeira e o efluente líquido, objeto da etapa de lavagem e classificação da brita. A polpa resultante da lavagem segue para tanques de decantação projetados na área de britagem e da cava.

Figura 58 – Planta de beneficiamento da Pedreira Aratu

Fonte: Próprio autor

De acordo com a Administração Central, o objetivo atual é implantar o sistema de aspersão que promova a redução da poeira, realizar o dimensionamento do processo de lavagem da brita que promova a redução do consumo de água mantendo a qualidade da lavagem e, ao mesmo tempo, diminua a geração de lama, consequência do transbordamento dos tanques próximos das peneiras de classificação e lavagem.

6.3.5 Controle Operacional e Plano de Emergência Ambiental

A Pedreira Aratu não possui controle operacional, nem plano de emergência ambiental implantados, que estejam associados com seus aspectos ambientais, e não possui documentação contendo os procedimentos específicos de cada atividade para se ter o controle em qualquer situação de risco ambiental. A Pedreira Aratu implantou o plano de emergência de segurança do trabalho.

6.3.6 Requisitos Legais e Regulamentares da Mineração de Granulito

A administração central da Pedreira Aratu tem conhecimento das leis, decretos, portarias e instruções normativas das esferas municipal, estadual e federal que fazem parte da regulamentação legal, tanto da parte técnico-econômica quanto ambiental, da mineração de granulito. A Pedreira Aratu não tem procedimentos, especificamente documentados, de atualização das obrigações legais e outros requisitos, os quais sejam diretamente aplicáveis aos seus aspectos ambientais.

6.3.7 Política Ambiental

A Aratu Mineração Construção Ltda., CNPJ **15.851.736/0001-40**, na busca da melhoria contínua das ações voltadas para o meio ambiente, assegura que está comprometida em:

- Promover o desenvolvimento sustentável, protegendo o meio ambiente através da prevenção da poluição, administrando os impactos ambientais de forma a torná-los compatíveis com a preservação das condições necessárias à vida;
- Atender a legislação ambiental vigente aplicável e demais requisitos subscritos pela organização;
- Promover a melhoria contínua em meio ambientais através de sistema de gestão estruturado que controla e avalia as atividades, produtos e serviços, bem como estabelece e revisa seus objetivos e metas ambientais;
- Garantir transferência nas atividades e ações da empresa, disponibilizando

às partes interessadas informações sobre seu desempenho em meio ambiente;

- Praticar a reciclagem e o reuso das águas do processo produtivo, contribuindo com a redução dos impactos ambientais através do uso racional dos recursos naturais;
- Promover a conscientização e o envolvimento de seus colaboradores, para que atuem de forma responsável e ambientalmente correta.

6.3.8 Objetivo, Metas e Programas Ambientais

A Pedreira Aratu não tem objetivo, metas e programas ambientais especificamente definidos e documentados referentes às obrigações legais, de cada aspecto ambiental das operações de lavra e beneficiamento. A administração central preocupa-se exclusivamente em executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, e atender às notificações e termos de ajustes de conduta exigidos pelo Instituto do Meio Ambiente - IMA e Ministério Público Estadual – MP, respectivamente.

6.3.9 Realização de Treinamento e Conscientização

Segundo a Administração Central da Pedreira Aratu, os treinamentos são realizados regularmente para educação ambiental dos colaboradores na limpeza das instalações. Treinamentos do plano de emergência e segurança do trabalho foram realizados.

6.3.10 Ações Corretivas, Preventivas e Compensatórias

De acordo com a administração central, pelo fato de não existir um plano ou programa de ações elaborados com os objetivos e metas definidos, as ações corretivas e preventivas resumem-se na execução do plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, como também não existe um modelo de avaliação detalhada dos resultados do desempenho ambiental que, em caso de resultados adversos, estejam vinculados às ações compensatórias.

6.3.11 Auditoria Interna

A Pedreira Aratu não realiza auditoria ambiental.

6.3.12 Análise Crítica e Reavaliação do SGA

A pedreira Aratu não possui SGA implantado, nem programas que permitam à administração central realizar uma análise crítica do desempenho ambiental tomando-se como parâmetro os objetivos e metas definidos.

6.3.13 Análise e Discussão Ambiental

A análise do desempenho ambiental é realizada tomando-se como parâmetro os resultados de auditorias ambientais anteriores. Os únicos dados disponíveis para se realizar uma análise crítica ambiental da Pedreira Aratu estão contidos nos relatórios anuais da execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e relatórios de cumprimento dos condicionantes das licenças ambientais publicadas.

Figura 59 – Vista dos acessos já existentes na área objeto do Grupamento Mineiro



Fonte: Pedreira Aratu

Figura 60: Beneficiamento Pedreira Aratu

Fonte: Próprio autor

Segundo a Administração Central da Pedreira Aratu, a área objeto de lavra, por ser contígua às outras áreas de concessão de lavra, grupamento mineiro, em atividade, não necessitarão de grandes trabalhos de desenvolvimento. Esta etapa deverá se restringir à abertura de pequenos acessos a futuras frentes de lavra e obras de decapamento.

Na tabela 3 apresenta-se o balanço de entrada e saída no processo produtivo da Pedreira Aratu. Os dados foram obtidos através de entrevista e preenchimento de um questionário que foi respondido pela administração central.

Tabela 3 – Balanço Produtivo Pedreira Aratu

ETAPAS	ENTRADAS	OPERAÇÕES	SAÍDAS
Lavra	<ul style="list-style-type: none"> • Rocha insitu 18.500 m³/mês • Hora de carregadeira 200 h/mês • Horas de caminhão – homens/ horas/mês 200 h/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfuração • Desmonte • Carregamento • Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruídos e poeiras • Ruídos, poeiras, vibração • Ruídos e poeiras • Óleo, sucata • Ruídos e poeira. • Saída – Rocha ínsito
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento de Rocha 20.596 m³/mês • Energia elétrica: 130.000 KWh/mês • N.º Funcionários: 72 • Água Industrial: 2.500 m³/mês • Óleo Diesel – 31.430 l/mês • Consumo Papel: 20 Kg/mês 	<ul style="list-style-type: none"> • Britagem primária • Britagem secundária • Peneiras • Grelha • Correias Transportadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Brita nº 3/8 -10% - 2.059,00 • Brita nº 5/8 – 40% - 8.238.40 m³/mês • Brita nº 1 – 20% - 4.119,20 m³/mês • Brita nº 2 – 5% - 1.029,80 m³/mês • Brita nº 3 – 5% - 1.029,80 m³/mês • Pedra Marroada 10% - 2.059,00 m³/mês • Brita Graduada 10% - 2.059,00 m³/mês • Consumo de H2O: 2.500 m³/mês

Fonte: Próprio autor

De acordo com a administração central da Pedreira Aratu, no que tange à política administrativa da empresa, esta vem evoluindo a cada ano com a conscientização de todos os funcionários da empresa em relação às questões ambientais. A partir do ano de 2008, nenhum desmatamento ocorreu. As áreas verdes ao redor da cava estão sendo preservadas e foi firmada a responsabilidade com a demarcação da área de reserva legal.

Segundo a equipe técnica da Pedreira Aratu, as novas bancadas estão sendo projetadas com alturas variando entre 13 e 15 metros, com vistas a contribuir para a redução de ruídos e vibrações.

Figura 61: Nova bancada com 15 metros de altura



Fonte: Próprio autor

A Administração Central relatou que a Pedreira Aratu adquiriu, em 2008, equipamento de carga de maior capacidade (escavadeira) dotado de dispositivos eletrônicos que minimizam o consumo de combustível, reduzindo, por consequência, o lançamento de gases na atmosfera.

A planta de beneficiamento não sofreu modificação; entretanto, a posição dos tanques de decantação, do efluente líquido gerado na lavagem da brita, foi mudada para uma área dentro do perímetro da cava.

Figura 62 – Construção dos novos tanques de decantação



Fonte: Próprio autor

Figura 63 – Tanques em fase de teste de eficiência

Fonte: Próprio autor

A área escolhida pela Pedreira Aratu, como local para a mudança dos tanques, levou em consideração que a localização antiga dos tanques estava muito próxima da Área de Proteção Permanente - APP do rio Ipitanga.

De acordo com afirmações da administração central da Pedreira Aratu, a mineradora investiu em 2008 na realização dos estudos ambientais, com vistas à restauração das áreas degradadas, correção, controle e mitigação de danos ambientais resultantes da exploração mineral promovida pela empresa. Nos estudos ambientais estão citados e identificados os seguintes itens:

- Estão identificadas em planta, em escala compatível, as áreas destinadas à exploração mineral até o fechamento das atividades da Pedreira Aratu; as áreas que serão submetidas à restauração ambiental; as Áreas de Preservação Permanente - APP e as áreas de reserva legal averbadas.
- Estão identificadas em planta a caracterização do uso e ocupação do solo, discriminando as áreas de cobertura vegetal nativa e aquelas ocupadas por atividades agrícolas, pastagens, assentamentos habitacionais e industriais no entorno do empreendimento.
- Estão identificados o modelado de relevo, suas unidades e dinâmica, as áreas sujeitas à erosão, taludes instáveis, estado atual de conservação das vertentes e outros atributos e processos físicos merecedores de atenção e identificadas as feições paisagísticas de destaque do sítio da região, hidrologia e hidrogeologia.
- Estão plotados em mapa os principais recursos hídricos constantes na bacia hidrográfica subordinada à Pedreira Aratu;
- Está apresentado o detalhamento do projeto de drenagem destinado à captação e ao escoamento das águas superficiais;

- Estão apresentadas as caracterizações físico-químicas e bacteriológicas de referência dos recursos hídricos superficiais, temperatura, PH, OD, DBO, DQO, nitrogênio total fósforo total, coliformes totais e fecais, sólidos totais, sólidos sedimentáveis, turbidez, cor, condutividade elétrica, transparência com ênfase para os efluentes gerados na central de britagem;
- Estão indicadas as ocorrências de solos orgânicos e/ou horizontes orgânicos na área; descrição de condições de armazenamento para o posterior reaproveitamento na fase ou etapa de revegetação e identificadas, em planta, as áreas destinadas para esse fim;
- Estão plotadas em mapa, em escala compatível, as áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (averbada) e descritas as respectivas medidas adotadas para a sua proteção;
- Estão apresentados os programas de monitoramento propostos para o meio físico referentes aos seguintes itens: água; ar; solo; fauna; flora; acompanhamento; manejo e manutenção das áreas designadas para a execução do PRAD.
- Está presente o inventário florístico da cobertura vegetal encontrada em terras de propriedade da Pedreira Aratu; identificou-se as áreas de preservação permanente e de reserva legal averbada; além das suas respectivas inter-relações fauna/flora;
- Está presente o inventário faunístico contemplando os grupos vertebrados e invertebrados.
- Está presente o levantamento dos programas sociais existentes e planejados em nível governamental e privados, na área de influência da Pedreira Aratu;
- Estão presentes o mapa de uso e ocupação do solo no entorno da área de influência da Pedreira Aratu;
- Estão presentes o Plano de Recuperação para as Áreas Degradadas - PRAD, definindo as recomendações e prioridades, com a recuperação do solo e restauração da vegetação ciliar nativa das áreas degradadas; destinação dos bota-foras com respectiva proposição de recuperação e/ou manutenção das áreas e/ou locais a serem revegetados; as medidas a serem adotadas para minimizar os impactos decorrentes das ações ou obras estabelecidas no Plano de Recuperação.
- Estão identificadas as áreas de relevante interesse ou valor ambiental na área de influência direta e indireta da Pedreira Aratu;
- Estão apresentados os detalhamentos da destinação final da Pedreira Aratu quando do seu fechamento.

6.3.14 Oportunidades de Melhorias

A Pedreira Aratu tem um programa de conscientização ambiental, através de orientação em campo e reuniões setoriais, priorizando as atividades na segurança do trabalho, no uso dos EPIs, coleta do lixo em todos os setores da empresa, manutenção das canaletas de drenagem, monitoramento do sistema de aspersão e monitoramento das mudas plantadas.

Segundo sua administração central, a Pedreira Aratu tem pouco conhecimento das normas da série ISO 14000 e não tem previsão de iniciar o processo de implantação. A empresa está iniciando a implantação do Sistema de Gestão Ambiental próprio em nível de adaptação, sem compromisso em obter a certificação.

A mineradora poderá obter melhorias nas áreas administrativa e jurídica com a normatização e manutenção atualizada da documentação referente aos requisitos legais e regulamentares relacionados ao meio ambiente, e pertinente às atividades, produtos, serviços e programas de treinamento e capacitação.

A Pedreira Aratu poderá obter melhorias fomentando cursos e treinamentos básicos dos princípios de Produção Limpa, nas áreas de lavra e beneficiamento, porque não existe o controle da poluição nas suas fontes geradoras. Todas as medidas mitigadoras são realizadas para o tratamento dos aspectos ambientais e recuperação dos impactos ambientais após os resíduos serem gerados, estas ações contribuirão para a redução do custo operacional para produção de brita.

A Pedreira Aratu possui uma política ambiental publicada e política corporativa vinculada à convenção coletiva do trabalho que vem sendo aprimorada. Existe um sistema de comunicação e plano de emergência definidos entre a administração central e funcionários da empresa.

No almoxarifado da mineradora se faz o controle de todos os produtos utilizados em suas unidades administrativas e operacionais. O sistema de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos está em operação.

A Pedreira Aratu realiza a compra de explosivos e acessórios utilizados em suas detonações por uma empresa terceirizada que também faz o transporte até a pedreira e, a partir daí, passa a ser de sua responsabilidade o estoque em seus dois paióis legalizados pelo Ministério do Exército. A mineradora executa e segue todos os procedimentos de segurança e manuseio destas substâncias e acessórios.

A Pedreira Aratu poderá obter melhorias na avaliação e no tratamento dos dados obtidos através do programa de monitoramento sismográfico de vibrações e de ruídos que é

executado em todas as suas detonações. A empresa já realizou e vem realizando monitoramentos em casas localizadas nas proximidades da empresa e, também, em edificações dentro de sua propriedade. Como medida de segurança, a empresa reduziu a razão de carregamento, através da diminuição da altura da bancada de 20 para 15 metros.

A Pedreira Aratu não possui Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS documentado. A empresa realiza os procedimentos para a redução dos resíduos de acordo com as suas necessidades.

A Pedreira Aratu dispõe de um documento denominado “Descrições de Atividades”, no qual constam todas as suas atividades, tanto administrativas quanto operacionais. Contudo, tal documento, não registra os resíduos que estas atividades geram ou podem gerar, assim, as ações de gerenciamento de resíduos sólidos, em anexo B, poderão trazer melhorias a partir da conscientização do público alvo, com mecanismos apropriados para coleta seletiva dos resíduos inorgânicos e tratamento adequado, transformando o problema que o resíduo causa em uma solução ecologicamente sustentável.

Com referência às alternativas de redução da emissão de materiais particulados, a Pedreira Aratu solicitou o projeto e está implantando o sistema de aspersão através de uma empresa especializada.

No quesito referente às alternativas técnicas, na unidade de beneficiamento, para redução de efluentes líquidos objeto da lavagem da brita, a alta administração da Pedreira Aratu não possui nenhum projeto em andamento e a cogitação de reduzir ou deixar de lavar a brita é uma possibilidade remota de acontecer, neste momento.

Com base na literatura apresentada sobre Sistema de Gestão Ambiental, a proposta de implantação apresentada no capítulo 5 e anexos A, B, C, D, F e G desta dissertação tem probabilidade de êxito, considerando que não existe um sistema de gestão ambiental documentado e implantado na Pedreira Aratu. Além disso, considera-se a possibilidade de sucesso dos programas e das ações apresentados ser alta, já que os funcionários vêm praticando cursos de educação ambiental e coleta seletiva sem um programa específico documentado. O Sistema de Gestão Ambiental – SGA que a empresa vem desenvolvendo, sem um controle operacional definido, também necessita de um planejamento detalhado.

Os procedimentos e ações apresentados neste trabalho podem ser implantado na Pedreira Aratu e contribuir para o início de uma nova fase de controle das atividades de lavra e beneficiamento, pois nos métodos utilizados de controle existem falhas que podem ser corrigidas, com a implantação dos princípios de melhorias contínuas, através de redução da geração de resíduos na fonte geradora. No anexo E apresentam-se as oportunidades de

melhorias que podem ser alcançadas com a implantação do SGA.

Na área de lavra da Pedreira Aratu, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se introduzidas, poderão ser constatadas pela redução do custo da lavra em função dos resultados da execução dos procedimentos de controle operacional aplicados aos insumos, máquinas e equipamentos diretamente empregados na produção do granulito e cursos de qualificação técnica e treinamentos fornecidos à mão-de-obra diretamente responsável. Melhorias serão constatadas também, nos resultados dos estudos técnicos-ambientais pela procura de novas áreas destinadas para bota-foras, considerando que a Pedreira Aratu está inserida em um local onde a vizinhança, na direção do avanço da lavra e futuras áreas de servidão, é caracterizada pela presença do rio Ipitanga que contorna parte do empreendimento e de vegetação secundária, em estágio avançado de regeneração.

Na área de beneficiamento da Pedreira Aratu, as indicações de melhorias pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas, após levantamento dos valores anteriores, pela redução do custo operacional da britagem, classificação e lavagem do granulito, redução do consumo de água, energia e do volume de efluente líquido que é enviado para os tanques de decantação, diminuindo a frequência de limpeza do material fino que se acumula no último tanque. Indicações de melhorias também poderão ser obtidas nos monitoramentos das eficiências dos sistemas de decantação e de aspersão, após a implantação de técnicas ou processos para obtenção de dados reais que possam ser mensurados e avaliados ao longo do tempo.

Na área ambiental da Pedreira Aratu, as indicações de melhorias, em anexo E, pela implantação da proposta de SGA, se implantada, poderão ser constatadas pela redução dos aspectos e impactos ambientais, citados nos quadros 5 e 6 especificamente nas áreas de avanço da lavra, áreas de bota-fora e área de preservação permanente referente à mata ciliar do rio Ipitanga. As melhorias, nesta fase de desenvolvimento da mina, começarão desde o planejamento dos procedimentos visando à recuperação que resultem na reconstrução de uma comunidade florestal funcional, garantindo assim a recuperação da diversidade local. A qualificação técnica e o treinamento dos funcionários envolvidos promoverão a execução das ações corretivas, preventivas e compensatórias de forma organizada em que os resultados serão notados pela melhoria da qualidade do ar, da água, através de monitoramentos periódicos, e pelo aumento da densidade e diversidade de espécies nativas plantadas, em especial nas áreas de APP do rio Ipitanga. De posse das documentações comprobatórias dos procedimentos adotados, a elaboração do processo de licenciamento ambiental, o relatório dos atendimentos aos condicionantes da licença e termos de ajustes de conduta serão preparados e

fundamentados com dados reais e organizados com maior facilidade para encaminhamentos aos órgãos competentes.

A forma como esta proposta pode ser implantada na Pedreira Aratu e quem fará o trabalho é uma tarefa que deve ser definida no planejamento, pois dependerá da prioridade que o grupo de coordenação da SGA determinar na escolha dos programas a serem desenvolvidos e aplicados dentro do cronograma elaborado.

6.4 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NAS PEDREIRAS

Quadro 13 – Oportunidades de melhorias nas pedreiras

Oportunidade de Melhorias	Pedreira Bahia	Pedreira Carangi	Pedreira Aratu
LAVRA	Redução da aceleração dos processos erosivos nos bota-foras, aumento no controle de produção das frentes de lavras, redução do custo operacional e na geração de poeira, maior produtividade na recuperação das áreas de APP e reserva legal, melhoria nas medidas de controle da alteração no processo de escoamento das águas pluviais, na manipulação de óleo combustível e lubrificante, na coleta e disposição de sucatas e lixo na área do empreendimento, no controle da propagação de ruídos e vibrações, na qualidade do ar e da água, na qualificação técnica dos funcionários com consequência direta na redução dos acidentes de trabalho e do ambiente ocupacional.	Melhorias com o resultado dos estudos ambientais e planejamento técnico nas definições de novas áreas para bota-foras, nas medidas de controle da alteração no processo de escoamento das águas pluviais, com a implantação de uma comunidade florestal funcional que recupere a diversidade local das futuras áreas de avanço da lavra e bota-foras, na qualidade do ar e da água, na manipulação de óleo combustível e lubrificante, na coleta e disposição de sucatas e lixo, no controle da propagação de ruídos e vibrações, na qualificação técnica dos funcionários tendo consequência direta na redução dos acidentes de trabalho e ambiente ocupacional.	Melhorias com a definição de novas áreas de bota-foras após procedimentos e ações técnico-ambientais, otimização no controle de produção das frentes de lavras, com redução do custo operacional; melhoria com os resultados dos procedimentos e ações voltadas para a recuperação das áreas de reserva legal, na qualidade do ar e da água nas frentes de lavra e vias de acesso, no controle da propagação de ruídos e vibrações durante as detonações.
BENEFICIAMENTO	Redução do consumo de água e energia, do volume de efluente gerado, da frequência de limpeza dos tanques de decantação, melhorias no	Reduções no consumo de água e energia, volume de efluente gerado e na frequência de limpeza dos tanques de decantação,	Redução do consumo de água, energia, volume de efluente gerado, da frequência de limpeza dos tanques de decantação,

	<p>monitoramento da eficiência do sistema de decantação e aspersão, redução do custo operacional da planta de beneficiamento, da qualidade ambiental da área da barragem do rio Ipitanga localizada próximo a bacia de decantação, nos procedimentos de limpeza da caixa separadora de água e óleo para o tratamento das águas residuais provenientes da oficina, nos procedimentos e ações de manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos para evitar vazamentos inesperados, nas condições de trafegabilidade das estradas de acesso entre a área de beneficiamento e as frentes de lavra.</p>	<p>melhorias no monitoramento da eficiência do sistema de decantação e aspersão, redução do custo operacional da planta de beneficiamento, nos procedimentos de manipulação do óleo usado, na coleta e disposição de sucatas e lixo, no controle da propagação de ruídos, na eficiência e acompanhamento dos procedimentos e ações de estabilidade e revegetação dos taludes que circundam a área de beneficiamento.</p>	<p>melhorias no monitoramento da eficiência do sistema de decantação e aspersão, redução do custo operacional da planta de beneficiamento; da qualidade ambiental do leito do rio Ipitanga localizado próximo a área de estoque e beneficiamento, melhor qualificação técnica dos funcionários tendo conseqüência direta na redução dos acidentes de trabalho e do ambiente ocupacional, melhoria com os procedimentos, ações e monitoramento de revegetação das espécies nativas na mata ciliar do rio Ipitanga e conseqüente proteção do seu leito no perímetro de influencia direta da Pedreira Aratu.</p>
--	--	--	---

7 CONCLUSÃO

Entendemos que os resultados apresentados nesta dissertação atingiram os objetivos propostos, pois foram levantados os aspectos e impactos ambientais das minerações de granulito citadas, os conceitos de Sistema de Gestão Ambiental – SGA e Produção Limpa – PL e elaborou-se o planejamento para compatibilizar a utilização de programas e ações desses dois conceitos.

Após esta fase, elaborou-se a proposta de implantação do Sistema de Gestão Ambiental, para aperfeiçoar as atividades de lavra e beneficiamento que contém as ações e procedimentos com os fundamentos da produção limpa, para administração dos principais problemas que envolvem a produção de brita nas três pedreiras, visando o uso racional dos recursos não renováveis e prevenção da poluição, priorizando o controle nas fontes geradoras.

A partir da elaboração da proposta citada, realizou-se a análise e discussão para cada pedreira estudada, abordando suas peculiaridades referentes à produção e ao meio ambiente.

As técnicas de monitoramento e controle utilizadas pelas Pedreiras avaliadas estão distantes dos conceitos de Sistema de Gestão Ambiental – SGA e Produção Mais Limpa. As práticas denominadas “Fim de Tubo” são adotadas de forma unânime pelas mineradoras.

Em nossa análise, verifica-se que de todas as áreas apresentadas da mineração de granulito – lavra, unidade de beneficiamento e manutenção dos equipamentos – necessitam de atenção especial no controle operacional de suas atividades à luz dos conceitos de SGA e PL apresentados.

A necessidade de buscar a implantação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA compatibilizada com os fundamentos de Produção Mais Limpa exigirão dos mineradores investimentos significativos com retornos a médio e longo prazo. Segundo Coelho (2004), existem linhas de créditos especiais criadas por organismos financiadores, para projetos que visam a redução de poluição em geral.

Um dos principais problemas existentes, também, nas unidades de beneficiamento, é a geração de efluente objeto da lavagem da brita.

A Pedreira Parafuso, também localizada na RMS, não lava a brita. De acordo com seus diretores, não há necessidade da lavagem. Esta prática é um costume que deve ser mudado, principalmente, pelas concreteiras, pois quando a brita não é lavada, ocorre o aumento no consumo de cimento na composição do concreto.

A lavagem da brita pode ser efetuada em circuito fechado. Dentre as pedreiras avaliadas a única que trabalha em circuito fechado é a Pedreira Carangi. A Pedreira Bahia e

Aratu, até o momento operam em circuito aberto, estudando a possibilidade de fechá-los.

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA compatibilizado com os fundamentos de Produção mais Limpa podem ser implementados com sucesso nas unidades de lavra e beneficiamento das pedreiras avaliadas. Os investimentos em estrutura e pessoal qualificado tornam-se indispensáveis para o planejamento, a execução e o controle das ações aplicadas nas etapas do processo produtivo das minerações, onde os condicionantes das licenças ambientais estão cada vez mais restritivos quanto aos desperdícios das fontes de energia e geração de resíduos.

Simultaneamente, constata-se a necessidade em conscientizar tecnicamente os gestores e funcionários das pedreiras que, apesar de não estar evidente para os mesmos, pois estão acostumados com a realidade local de muitos anos, existe geração de resíduo durante o processo. Igualmente conscientizar da necessidade de criação de comissões internas para as áreas específicas, no intuito de que as práticas de gestão ambiental sejam valorizadas, a fim de reduzir:

- consumo de água bruta;
- consumo de energia;
- geração de resíduos sólidos;
- geração de efluente líquido;
- consumo de água tratada;
- acidentes.

Os benefícios ambientais resultantes da proposta para implantação do SGA, com base na Norma ABNT NBR ISO 14.001 e das ações estabelecidas na metodologia UNIDO/UNEP de Produção Mais Limpa contribuirão, caso sejam implantadas nos empreendimentos mineiros, para o estabelecimento de novos programas e redução das perdas, vislumbrando melhorias contínuas do desempenho ambiental nas reduções gradativas dos impactos ambientais negativos com influências diretas na qualidade ambiental, nas reduções no lançamento de efluentes líquidos, geração de poeira, erosão, ruídos e vibrações, nas reduções gradativas no consumo de água, energia e resíduos sólidos em todos os seus setores.

O resultado e a avaliação das ações propostas nesta dissertação somente poderão ser obtidos, após a intervenção nas unidades avaliadas e a compatibilização dos resultados obtidos a médio e longo prazo.

A implantação do SGA nos empreendimentos mineiros não é obrigatória. Os órgãos responsáveis pelo licenciamento e pela fiscalização das atividades mineradoras não solicitam, em seus condicionantes, exigências ou termos de ajustes de conduta, que seja implantado o

SGA. Essa iniciativa será um processo voluntário de cada empresa. Todas as três minerações avaliadas têm como foco principal a redução dos impactos ambientais, tendo como referencial técnico o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. Vale ressaltar que essas ações não consideram, especificamente, a redução dos aspectos ambientais na fonte geradora e não são ações com vistas à redução do consumo de água, energia e resíduos, vinculadas à redução dos custos operacionais e melhoria no atendimento à legislação ambiental que são, resumidamente, os conceitos gerais contidos no Sistema de Gestão Ambiental e P+L.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Luis Fernando. **Metodologia para implantação de sistema de gestão ambiental em serviços de engenharia para empreendimentos petrolíferos: um estudo de caso**” Dissertação. Mestrado em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

AMBIENTEBRASIL. Introdução ao Sistema de Gestão Ambiental. Site **Ambiente Brasil**. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/sistema_de_gestao_ambiental/introducao_ao_sistema_de_gestao_ambiental.html. Acesso em 01 out. 2010.

ANDREOLI, Cleverson V. et al. **Coleção Gestão Empresarial – FAE – Gazeta do Povo**. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, 2002. 70p. Disponível em: www.fae-edu/publicações/pdf/gestão/empresarial.pdf. Acesso em 09/10/2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.004**. Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 2005, 45 p.

_____. **NBR ISO 14.001**. Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 27 p.

_____. **NBR ISO 19.011**. Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR ISO 14.001**. Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996, 32 p.

_____. **NBR ISO 14.004**. Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996, 32 p.

_____. **NBR ISO 14.005**. Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996, 32 p.

_____. **NBR ISO 14.006**. Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996, 32 p.

BACCI, Denise de La Corte; LANDIM, Paulo M.B.; ESTON, Sergio M. de. Aspectos e impactos ambientais de pedreiras em áreas urbanas. Artigo Técnico publicado pela **REM: R. Esc. Minas**, Ouro Preto 59(1): 47-54, jan. mar. 2006.

BERGERMAN M.G. & CHAVES A.P. **Produção Mais Limpa no tratamento de minérios**. Caso de Companhia Brasileira de Alumínio, Mina de Itamarati de Minas, MG. Departamento

de Engenharia de Minas e de Petróleo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2004.

BITAR, Omar Yazbek. **Avaliação de recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: 1997.

BONELL, Carlos Fernando Forero; CRUZ, Rober Leon “Indicadores de sostenibilidad en la industria de agregados: la experiencia colombiana. In BÔAS, Roberto C. Villas y BEINHOFF, Christian – Editores de **Indicadores de Sostenibilidad para la Industria Extrativa Minera**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTEC, 2002 564p.:il

CAMPOS, Edson Esteves et al. **Agregados para a construção civil no Brasil**: contribuições para formulação de políticas públicas. Belo Horizonte: CETEC, 2007. 234p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 386/2006 - "Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002" - Data da legislação: 27/12/2006 - Publicação **DOU** nº 249, de 29/12/2006.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia técnico ambiental de graxaria** – Série P + L, 2006.

COELHO, Arlinda Conceição Dias. **Avaliação da aplicação da metodologia de Produção Mais Limpa UNIDO/UNEP no setor de saneamento** – estudo de caso: EMBASA S.A./ Arlinda Conceição Dias Coelho. – Salvador-Ba, 2004. 207p. il.

FIESP – **Melhore a competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental** – SGA / Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. São Paulo : FIESP, 2007. 84p. : Il. – (Normas e Manuais Técnicos)

FILHO, Valter M. C. & MOREIRA, M. D. – **Depósito de argila do Recôncavo Baiano**: Geologia e Potencialidades Econômica/ Valter Mônico Conceição Filho, Marcos Donadello Moreira. – Salvador: CBPM, 2001.

GERMANI, Darcy José – **A mineração no Brasil** Relatório Final – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE - Rio de Janeiro, 2002.

GONÇALVES, José Carlos V. **Materiais de construção civil na Região Metropolitana de Salvador**/ José Carlos V. Gonçalves, Marcos Donadello Moreira e Vânia Passos Borges. – Salvador: CPRM, 2008.

GREENPEACE REPORT “O que é produção limpa?” OUTUBRO (1997) p.3 Disponível em: www.greenpeace.org.br. Acesso em 16/07/2009.

GUERRA, Antonio José. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

HERRMANN, Curt. **Manual de perfuração de rocha**. Editora Polígono, 2ª Edição, São Paulo 1972 – 416 p.

HOLZNER, Christoph et al. ECOPROFIT® - a Public Private Partnership Model for Sustainable Development. **Papers Delivered at International Conference on Cleaner Production**. Beijing, China -- September 2001 -- Paper 12 of 30. Disponível em: <http://www.p2pays.org/ref/22/21519.htm>. Acesso em 04/09/09.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA – **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração técnicas de revegetação**. Brasília, 1990.

KIPERSTOK, A. “O Papel da Universidade e da Rede Teclim na INTRODUÇÃO DE PRÁTICAS DE Produção Limpa na Bahia”. In **Prata da Casa: construindo produção limpa na Bahia** / organizado por Asher Kiperstok – Salvador, Rede de tecnologias Limpas da Bahia – Teclim / Universidade Federal da Bahia, 2008. 446p. ; Il. ; 21 cm.

LQRA - Lloyd's Register Quality Assurance Limited 2010. ISO 14001 explicada Site LQRA Brasil. Disponível em: http://www.lrqa.com.br/print.asp?a=/certificacao/meio_ambiente/iso14001_01.asp. Acesso em 04 out.2010.

MAIA, J. & ANDRADE Jr. F. S. Notas de Aula - Texto “**Open pit Mining**” Mineração a Ceu Aberto (1986) .

MARINHO, Maerbal Bittencourt. **Novas relações sistema produtivo/meio ambiente – do controle à prevenção da poluição**” Dissertação. Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2001.

MAXIMINIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

METSO MINERALS. **Catálogo Componentes para Transportadores**. Trellex, 2002.

METSO MINERALS. **Catálogo Controle de Pó Trellex**, 2002.

METSO MINERALS. **Catálogo Trellex Belt Cleaning**, 2004.

METSO MINERALS. **Catálogo Produtos Anti-Desgaste Trellex**, 2005.

METSO MINERALS. **Catálogo Trellex Screening Media**, 2002.

MINERCON – MINERAÇÃO E CONSTRUÇÃO S.A. **Plano de recuperação de áreas degradadas da Pedreiras Bahia Ltda.** – Salvador, 2006.

OLIVEIRA Júnior, J. B.; RIBEIRO, de F. A. “Melhoria do desempenho ambiental da cerâmica estrutural da bahia” in **Prata da Casa: construindo produção limpa na Bahia** / organizado por Asher Kiperstok – Salvador, Rede de tecnologias Limpas da Bahia – Teclim / Universidade Federal da Bahia 2008. 446p. ; Il. ; 21 cm.

OLIVEIRA Júnior, J.B. **Desativação de empreendimento mineiro: estratégias para diminuir o passivo ambiental** – Tese de Doutorado Escola Politécnica da USP – São Paulo, 2001.

PINHEIRO, Reinaldo. **Materiais para infra-estrutura de transportes**. Disponível em: www.ufsm.br/engcivil/material_didatico/trp1001_mat_para_infraestrutura_de_transp/notas_de_aula/explosivos_pdf. Acesso em 23/09/2009.

PROTEGE CONSULTORIA AMBIENTAL, MINERAÇÃO E SERVIÇOS LTDA. **Estudos ambientais**. Aratu Mineração Construção Ltda., 2008.

RICARDO, Hélio de Souza; CATALANI, Guilherme. **Manual prático de escavação: terraplenagem e escavação de rocha**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1990.

ROMA, Alex. **Sistema de Gestão Ambiental & ISO 14001- ENGEPRO CONSULTORIA S/C LTDA**. 2009.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Desengenharia: O passivo ambiental na desativação de Empreendimentos Industriais** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

SEBRAE - **Curso básico de gestão ambiental**. Brasília : 2004.

SENAI. RS. **Implementação de programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42p. il.

TEIXEIRA, João Pedro Braga. **Implantação de um sistema de gestão ambiental à luz da produção limpa: o caso da HJ Bahia**. Monografia. Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2006.

VALE, Eduardo. **A dimensão econômica na escolha de indicadores**. Disponível em (<http://www.Mineração e Desenvolvimento Sustentável bamburra.com>). Acesso em 28/09/2009.

VALVERDE, Fernando Mendes – “**Agregado Para Construção Civil**” Balanço Mineral Brasileiro / [Coordenado por Antônio Eleutério de Souza] – Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA APLICAÇÃO NAS PEDREIRAS

1. A Pedreira tem conhecimento das normas da série ISO 14000?

Sim.

Não.

2. A Pedreira tem Certificação ISO 14001?

Sim.

Não.

3. A Pedreira possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA)?

Sim, possui SGA e certificação pela ISO 14001.

Sim, mas não possui certificação pela ISO 14001.

Não.

Não, mas está em fase de implantação.

4. Caso afirmativo de possuir o SGA, quais os programas de ações em andamento?

Sim. Citar os programas do SGA em andamento na pedreira.

Não.

5. A Pedreira conhece e detém todos os requisitos legais e regulamentares, relacionados ao meio ambiente e pertinentes às suas atividades, produtos ou serviços?

Sim.

Sim, mas não está atualizado nem disponível a todos os funcionários da Pedreira.

Sim, mas não é atualizado com frequência.

Não.

6. A Pedreira possui programas de treinamento e capacitação?

Sim. Citar os programas e amplitude dos treinamentos perante o quadro de funcionários da Pedreira.

Não.

7. A Pedreira tem conhecimento dos princípios de Produção Limpa?

Sim.

Não.

8. A Pedreira possui controle nas suas fontes de produção de brita que geram poluição do solo, da água e do ar?

Sim. Apresentar principais controles de poluição na fonte geradora.

Não.

9. A Pedreira possui um Programa de Qualidade?

Sim. Citar os programas.

Não.

Não, mas está em fase de implantação.

10. A Pedreira possui uma Política Ambiental publicada?

Sim. Apresentar a Política Ambiental.

Não

11. A Pedreira possui alguma Política Corporativa?

Sim. Citar a Política Corporativa.

Não.

12. A Pedreira possui um sistema de comunicação definido entre a alta administração, os funcionários, clientes e a comunidade local?

Sim. Apresentar o modelo do sistema de comunicação.

Não.

13. A Pedreira possui controles operacionais definidos?

Sim. Citar os métodos de controle operacionais.

Não.

14. A Pedreira possui plano de emergência?

Sim. Citar o plano de emergência.

Não.

15. A Pedreira possui uma lista com todos os produtos que utiliza em suas unidades administrativas e operacionais?

Sim.

Não.

16. A Pedreira possui almoxarifado com todos os produtos devidamente classificados e identificados?

Sim.

Não.

17. A Pedreira possui um sistema de manutenção periódica de suas máquinas e equipamentos?

Sim.

Não.

18. A Pedreira possui procedimentos definidos para o manuseio de substância inflamável e/ou explosivas?

Sim. Citar os procedimentos.

Não.

Não é feito manuseio destas substâncias.

19. A Pedreira possui procedimentos para o transporte de substâncias explosivas?

Sim. Citar os procedimentos.

Não.

Não é feito manuseio destas substâncias.

20. A Pedreira possui uma lista descrevendo todas as suas atividades, tanto administrativa quanto operacional contendo os resíduos que ela gera ou pode gerar?

Sim. Apresentar a lista.

Não.

Não. O levantamento está sendo realizado.

21. A Pedreira tem conhecimento dos aspectos ambientais relacionados às suas atividades?

Sim. Apresentar lista dos aspectos.

Não.

Não. O levantamento está sendo realizado.

22. A Pedreira possui um programa de monitoramento sismográfico de vibrações e de ruídos?

Sim. Apresentar lista dos programas.

Não.

Não. O levantamento está sendo realizado.

23. Existem alternativas para reduzir o nível de vibração e ruídos?

Sim. Apresentar alternativas.

Não.

Não. Os estudos estão sendo realizados.

24. Existem alternativas para a redução da emissão de materiais particulados?

Sim. Apresentar alternativas.

Não.

Não. Os estudos estão sendo realizados.

25. Existem alternativas técnicas, na unidade de beneficiamento, para a redução de efluentes líquidos objeto da lavagem da brita?

Sim. Apresentar alternativas técnicas.

Não.

Não. Os estudos estão sendo realizados.

26. A Pedreira possui Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS?

Sim.

Não.

Não. O PGRS está sendo elaborado.

27. A Pedreira possui procedimentos para a redução, na fonte geradora, de resíduos sólidos?

Sim.

Não.

Não. Os procedimentos estão sendo elaborados.

APÊNDICE B - PEDREIRAS BAHIA – CARACTERIZAÇÃO

- ✚ CGC: CNPJ/MF n.º 34.089.417/0001-94
- ✚ UNIDADE(S): Lavra e Beneficiamento

- ✚ INÍCIO DA OPERAÇÃO: O empreendimento está em operação desde 05 de fevereiro de 1998.
- ✚ REGIME DE OPERAÇÃO: 7:30 - 12:00 / 13:00 - 17:00
- ✚ NÚMERO DE EMPREGADOS
 - 110 efetivos;
 - 10 terceirizados;
 - Total de 120 funcionários.

- ✚ LICENÇAS
 - Área 871.286/1997
 - Portaria de Lavra DNPM n.º. 362
 - Portaria IMA n.º. 12050
 - Validade: 29/12/2012
 - Tipo de Licença: Licença Simplificada
 - Área 871.285/1997
 - Portaria de Lavra DNPM n.º. 383
 - Portaria IMA n.º. 12.005
 - Validade: 20/12/2012
 - Tipo de Licença: Licença Simplificada
 - Área 815.218/1973
 - Portaria de Lavra DNPM em fase de publicação
 - Processo de Licenciamento Ambiental em tramitação no IMA
 - Área 871.622/2008
 - Processo de Renovação do Licenciamento DNPM em tramitação
 - Processo de Licenciamento Ambiental em tramitação no IMA
 - Área 802.101/1971
 - Portaria de Lavra DNPM n.º. 461
 - Processo de Licenciamento Ambiental em elaboração

APÊNDICE C - PEDREIRAS CARANGI – CARACTERIZAÇÃO

- ✚ CGC: CNPJ/MF n.º14.689.756/0001-02
- ✚ UNIDADE(S): Lavra e Beneficiamento
- ✚ TIPO DA LICENÇA: Renovação da Licença de Operação – RLO
- ✚ INÍCIO DA OPERAÇÃO: Julho de 1989
- ✚ REGIME DE OPERAÇÃO: 8:00 – 12:00 / 13:00 – 17:30
- ✚ NÚMERO DE EMPREGADOS: 45 funcionários
- ✚ LICENÇAS: Portaria DNPM nº 85, de 17 de abril de 2001.
Licença Ambiental: Licença de Operação Resolução CEPRAM nº.
Unidade: Lavra e beneficiamento
Capacidade de Produção: 15.000 m³/mês

APÊNDICE D - PEDREIRAS ARATU – CARACTERIZAÇÃO

- ✚ INÍCIO DA OPERAÇÃO: O empreendimento está em operação desde 1970.
- ✚ REGIME DE OPERAÇÃO: 7:00 – 12:00 / 13:00 – 17:00
- ✚ NÚMERO DE EMPREGADOS: Total de 80 funcionários
- ✚ LICENÇAS: A Pedreira Aratu é concessionária de áreas de lavra contíguas referentes aos processos DNPM n°: 801732/70, 870106/91, 870126/88, 870480/90, 870186/88 e 870394/73.
- ✚ PORTARIA DE LAVRA DNPM n°.: Grupamento Mineiro
- ✚ Portaria IMA n°. 3218 Validade: 18/07/2008 (A empresa está aguardando publicação da nova licença ambiental) Tipo de Licença: Licença Simplificada

ANEXO

ANEXO A - PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PROGRAMAS DE CONTROLE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS DA LAVRA					
Item	Ação (controle do aspecto ambiental)	Responsável	Meta	Prazo	Análise da Eficácia da Ação (Auditoria)
1	Programa de controle de desmate.	Gestão de Meio Ambiente	À definir	Licença Ambiental de 3 anos	Relatar através de relatório, documentação e fotos o controle das ações de desmate na área do empreendimento, enfatizando os locais onde ocorreram resultados positivos próximos às frentes de lavra.
2	Programa de controle de processos erosivos.	Gestão de Meio Ambiente			Relatar a execução das ações de controle dos processos erosivos nas áreas mais críticas existentes próximos às drenagens naturais e rios.
3	Programa de controle das emissões atmosféricas	Gestão de Meio Ambiente			Relatar através de relatório, documentação e fotos as ações de controle das emissões atmosféricas que garantam a qualidade do ar na área de influência direta e indireta do empreendimento.
4	Programa de manutenção de veículos, máquinas e equipamentos.	Gestão de Meio Ambiente			Relatar através de relatório, documentação e fotos as ações para minimizar os ruídos gerados e que mantém controlados as emissões de gases.
5	Programa de gestão dos recursos hídricos.	Gestão de Meio Ambiente			Relatar através de relatório, documentação e fotos o monitoramento hidrográfico.
6	Programa de resgate, relocação e introdução da fauna.	Gestão de Meio Ambiente			Relatar através de relatório, documentação e fotos da atividade de resgate, relocação e introdução da fauna local.
7	Programa de responsabilidade social	Gestão de Meio Ambiente			Relatar através de relatório, documentação e fotos o desenvolvimento econômico e social decorrente do empreendimento.
8	Programa de sinalização dos acessos	Gestão de Meio Ambiente			Sinalizar nas estradas e nos acessos internos o tipo de trânsito que ali circulam, os cuidados de segurança e com o meio ambiente alertando sobre os animais silvestres da região.
9	Necessidade de novas ações.	Gestão de Meio Ambiente			Avaliação, após 3 anos, se as metas foram atendidas.

FONTE: FIESP (2007) Adaptado

ANEXO B – PLANEJAMENTO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Item	Ação (para eliminação ou controle do aspecto ambiental)	Responsável	Meta	Prazo	Análise da Eficácia da Ação (Auditoria)
1	Conscientização dos funcionários com relação à importância de reduzir lixo.	Recursos Humanos (RH)	A definir	Licença Ambiental de 3 anos	Realizar campanhas de conscientização da importância de racionalização do uso de papel, e materiais descartáveis plásticos.
2	Criação de comissões internas em cada área da Pedreira, para que as práticas de gestão ambiental sejam valorizadas.	Gestão de Meio Ambiente			Criar comissões, e registrar as reuniões em atas, mantidas como registros
3	Gerenciamento na coleta, separação e venda de resíduos recicláveis em todos os setores.	Gestão de Meio Ambiente			Apresentar relatório por meio dos indicadores de monitoramento documentados e registrados
4	Gerenciamento na coleta, seleção e a disposição final dos resíduos sólidos gerados de forma a aumentar a eficiência da recuperação, do reuso e reciclagem, evitando a contaminação do solo e água.	Gestão de Meio Ambiente			Apresentar relatório citando as ações de coleta, seleção e disposição final, por meio de documentação e fotos da área de disposição final dos resíduos.
5	Implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, através de procedimentos específicos com inventário para cada tipo de resíduo.	Gestão de Meio Ambiente			Verificação da implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por meio de documentação e fotos da execução das ações.
6	Executar programa de compostagem dos resíduos orgânicos dos refeitórios, gerando adubo para ser utilizado no processo de revegetação das áreas degradadas na lavra.	Gestão de Meio Ambiente			Verificação da implantação do programa de compostagem, por meio de documentação de fotos da execução das ações e área em geral.
7	Necessidade de novas ações.	Gestão de Meio Ambiente			Avaliação, após 3 anos, se as metas foram atendidas.

ANEXO C – PLANEJAMENTO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL					
ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS – CONSUMO DE ÁGUA					
Item	Ação (para eliminação ou controle do aspecto ambiental)	Responsável	Meta	Prazo	Análise da Eficácia da Ação (Auditoria)
1	Conscientização dos funcionários com relação à importância de reduzir o consumo de água.	Recursos Humanos (RH)	A definir	Licença Ambiental de 3 anos	Realizar campanhas de conscientização da importância de racionalização do uso da água, comprovadas em registros detidos no Departamento de RH.
2	Criação de comissões internas em cada área da Pedreira, para que as práticas de gestão ambiental sejam valorizadas.	Gestão de Meio Ambiente			Criar comissões e registrar as reuniões em atas, mantidas como registros
3	Acompanhamento constante do índice de consumo de água, do beneficiamento.	Gestão de Meio Ambiente			Apresentar o consumo por meio dos indicadores de monitoramento documentados e registrados
4	Uso de equipamentos que evitem vazamentos	Produção			Avaliar a qualidade dos equipamentos, por meio de documentação de compra e observação direta
5	Reaproveitamento de toda a água utilizada na lavagem da brita.	Produção			Verificação da reutilização da água, por observação direta.
6	Necessidade de novas ações.	Gestão de Meio Ambiente			Avaliação, após 3 anos, se as metas foram atendidas.

ANEXO D – PLANEJAMENTO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS – CONSUMO DE ENERGIA					
Item	Ação (para eliminação ou controle do aspecto ambiental)	Responsável	Meta	Prazo	Análise da Eficácia da Ação (Auditoria)
1	Conscientização dos funcionários com relação à importância de reduzir o consumo de energia.	Recursos Humanos (RH)	A definir	Licença Ambiental de 3 anos	Realizar campanhas de conscientização da importância de racionalização do uso da energia comprovadas em registros detidos no Departamento de RH.
2	Criação de comissões internas em cada área da Pedreira, para que as práticas de gestão ambiental sejam valorizadas.	Gestão de Meio Ambiente			Criar comissões e registrar as reuniões em atas mantidas como registros
3	Acompanhamento constante do índice de consumo de energia em todos os setores.	Gestão de Meio Ambiente			Apresentar o consumo por meio dos indicadores de monitoramento documentados e registrados
4	Utilizar iluminação natural quando possível, lâmpadas mais eficientes e econômicas, sensores de proximidades/presença em salas ou áreas	Produção			Avaliar qualidade dos equipamentos, por meio de documentação de compra e observação direta
5	Implementar sistemas de desligamento de chaves/interruptores elétricos associados a sensores.	Produção			Verificação da implantação de sensores para desligar as luzes e equipamentos quando seu uso é desnecessário ou há parada na produção.
6	Executar programa de manutenção da rede elétrica para garantir uso eficiente de energia pelos equipamentos.	Produção			Verificação da implantação do programa de manutenção da rede elétrica, por meio de documentação de compra de materiais e observação direta
7	Necessidade de novas ações.	Gestão de Meio Ambiente			Avaliação, após 3 anos, se as metas foram atendidas.

ANEXO E – OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO

ETAPA DO PROCESSO	OPORTUNIDADE DE MELHORIAS
<p>Lavra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otimização na elaboração do Relatório Anual de Lavra no DNPM e na elaboração das Licenças Ambientais no IMA; 2. Minimizar impactos ambientais nos meios físico, biótico e antrópico; 3. Otimização no Planejamento e na recuperação das áreas degradadas; 4. Viabilizar a eliminação ou redução gradativa dos aspectos ambientais através de incentivos normativos e financeiros; 5. Aperfeiçoar as ações e procedimentos de segurança do trabalho; 6. Promover um melhor controle e gerenciamento na coleta, seleção e a disposição final dos resíduos sólidos gerados de forma a aumentar a eficiência da recuperação, do reuso e reciclagem, evitando a contaminação do solo e água e ar; 7. Otimizar o gerenciamento na coleta, separação e venda de resíduos recicláveis e hidrocarbonetos em todos os setores pertinentes; 8. Promover a implantação das bases estrutural e funcional do plano de gerenciamento de resíduos sólidos no aperfeiçoamento e organização das documentações dos programas e ações executados; 9. Promover a elaboração e implantação do programa de compostagem dos resíduos orgânicos dos refeitórios, gerando adubo para ser utilizado no processo de revegetação das áreas degradadas na lavra.
<p>Beneficiamento</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otimização da utilização do britador, peneiras e grelhas ampliando sua vida útil; 2. Otimização do controle e reciclagem de resíduos sólidos e efluentes efetuando-se através da recirculação da água industrial utilizada na lavagem da brita; 3. Otimização do sistema e automação do quadro operacional de controle dos equipamentos da britagem para redução do consumo de energia elétrica; 4. Redução do número de acidentes do trabalho através de treinamentos constantes dos funcionários e conseqüentemente, atualizações das condutas e procedimentos que aumentam a segurança durante a jornada de trabalho; 5. Otimização do sistema e de automação do quadro operacional de controle da água. Aumento da consciência dos funcionários sobre economia e controle do uso da água, após a realização de campanhas de conscientização da importância de racionalização. 6. Otimização do sistema de aspersão através da automação do quadro de controle do processo com objetivo de redução da poeira e da água utilizada no sistema.

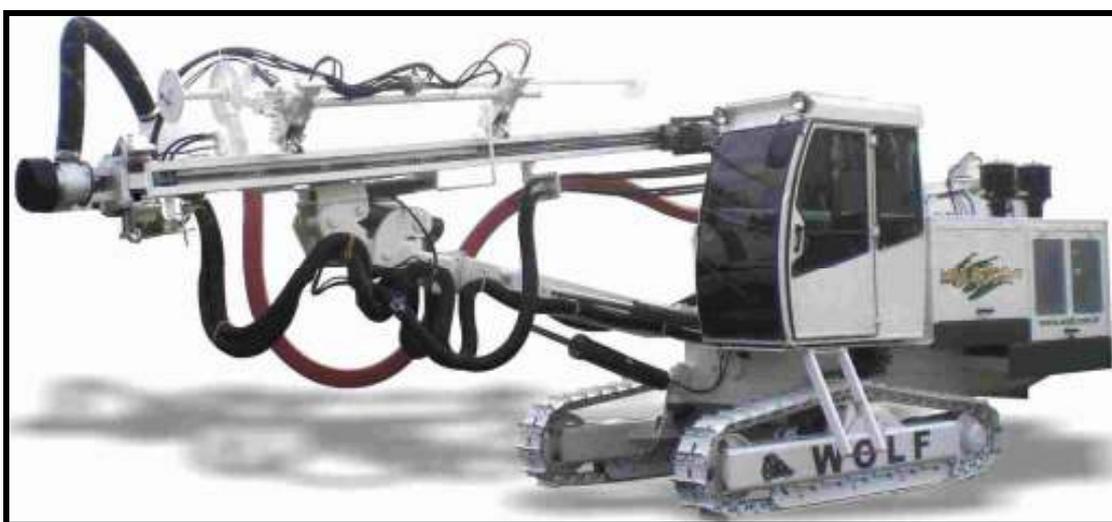
FONTE: OLIVEIRA JR. (2008), RIBEIRO, A. (2008) - Modificados

ANEXO F - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA REDUÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS NA LAVRA DE GRANULITO

PERFURATRIZES

As inovações tecnológicas apresentadas focaram-se na proteção e no conforto para os operadores, velocidade de perfuração aumentando a produtividade e a introdução do coletor de pó que evita o lançamento na atmosfera desses resíduos. Abaixo apresentamos fotos desses equipamentos:

Figura 64 - Perfuratriz MW4000C da WOLF



A seguir apresentamos as recentes inovações tecnológicas desses equipamentos fornecidos pela fabricante Wolf Metalúrgica (2009).

Figura 65 – Cabina



Cabina: Todo conforto necessário para uma excelência na perfuração. Equipada com Ar Condicionado, todos os comandos são de fácil acesso tornando a operação com maior facilidade e maior rendimento.

Figura 66 – Bocal Coletor de Pó



Bocal Coletor de Pó: O operador controla a saída do pó, abaixando ou levantando o bocal. Controlado dentro da cabina. Bastante utilizado no início da furação.

Figura 67 – Engraxador Automático



Engraxador Automático: Engraxando na quantidade que a haste necessita, apertando somente um botão.

Figura 68 – Braço Extensível



Braço Extensível (Bom Extensivo) - (Opcional): Aumenta a área de perfuração, não colocando em risco o operador.

Figura 69 – Coletor de Pó

Coletor de Pó (Primário e Secundário): Limpeza automática dos filtros durante a perfuração, mantendo-os sempre limpos.

Figura 70 – Trocador de Haste

Trocador de Haste: Tipo Carrossel. Troca fácil e rápida.

Outro modelo de perfuratriz fabricada pela empresa coreana Everdigm, também possui carreta de perfuração hidráulica. É utilizada em minerações e obras de construção civil para furos de detonação para desmonte de rocha. Aplicada para perfurar diâmetros entre 2.1/2" a 4", possui cabine para o operador, lança telescópica para maior área de perfuração, coletor de pó, motor Caterpillar C6.6, medidor de ângulo entre outros. Com excelente velocidade de penetração, possui todas as vantagens de uma perfuração hidráulica, como maior produtividade.

Figura 71 – Carreta de Perfuração Hidráulica Everdigm



ANEXO G – INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA REDUÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS NO BENEFICIAMENTO

BRITADORES

O desgaste, ruído e a poeira são inevitáveis na britagem em geral. E desgaste custa caro. Por este motivo, as empresas desenvolveram produtos à base de polímeros resistentes ao desgaste que reduzem também a produção de poeira e o ruído.

Segundo a Metso Minerals (2009), os equipamentos preparados com polímeros de proteção contra o desgaste têm vida mais longa, o que significa redução nos custos de manutenção e de substituição peças gastas. Há um menor número de paradas e as pedras de produção são menores. Com os sistemas de fixação simples e seguros, o trabalho de ajuste pode ser executado mais rapidamente.

Os produtos de desgastes de polímero ajudam a criar um ambiente de trabalho mais confortável, graças à substancial redução de ruídos e vibrações gerados em ambientes industriais. Na maioria das aplicações é possível reduzir o ruído audível em 50%, simplesmente trocando o aço por um produto de polímero.

Os produtos de polímero, tais como borracha e poliuretano, são materiais leves, o que é sinônimo de facilidade de manuseio e de instalação. Dessa forma, é menos provável que a equipe de manutenção sofra ferimentos ao levantar objetos pesados. O pouco peso dos produtos de polímero, além das propriedades de absorção do impacto, permite ainda que as estruturas de apoio sejam mais simples e mais leves.

A utilização de equipamentos mais leves traz uma redução de custo em todos os seguimentos industriais e comerciais, principalmente no transporte, na logística e manutenção, além de aumentar a vida útil das rodovias.

Figura 72 – Tremonha



Fonte: Metso Minerals (2009)

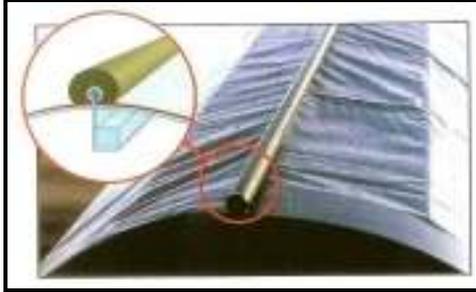
Os módulos SQ da Metson Minerals podem ser selecionados e instalados em borracha, poliuretano e cerâmica, ou combinados, a fim de criar as condições necessárias para aumentar a vida útil e reduzir o custo total das operações.

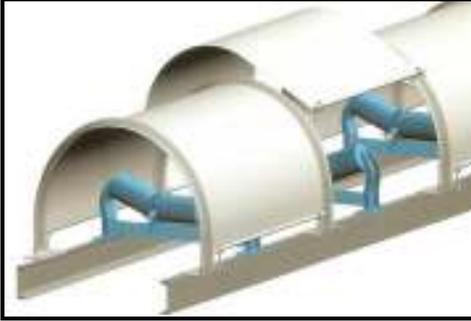
CORREIAS TRANSPORTADORAS

Nas correias transportadoras existe muito acúmulo de material em toda área, objeto de retorno e falta de manutenção no ajustamento da estrutura. Atualmente existe no mercado uma série de soluções que promovem a redução das perdas, otimização do processo, economia nos custos operacionais totais de uma pedreira. Para citar essas novas soluções tecnológicas que estão em evidência no mercado mundial, consultou-se a *Metso Minerals Wear Products* e obteve-se as seguintes respostas para Produção Mais Limpa nas unidades de beneficiamento de minério no mundo.

PROBLEMAS	PROGRAMAS E AÇÕES	INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
O Material que adere à Correia Transportadora	Limpeza da correia após o ponto de descarga	Instalação do sistema de limpeza. Um raspador primário combinando com um raspador secundário ou um raspador de braço produzem o melhor efeito de limpeza em correias lisas. Se somente um raspador for utilizado, o raspador primário é melhor para manusear material grosso, molhado ou aderente, enquanto os raspadores secundários e de braço são recomendados para material seco e fino. Para correias reversíveis, o raspador secundário é uma boa solução. A escova para correias funciona perfeitamente em correias usadas para transporte de material seco.
Acidentes por esmagamento	Proteção dos operadores	Instalando a proteção de rolos de retorno, reduzem-se consideravelmente os riscos de prender partes do corpo ou peças de roupa entre os rolos de retorno e a correia transportadora. Uma medida simples e econômica para reduzir o risco de acidentes por esmagamento ao trabalhar em volta do transportador.
Reversão Descontrolada	Eliminação do risco de o transportador entrar em reversão descontrolada	Instalando um contra recuo, elimina-se o risco do transportador entrar em reversão descontrolada no caso de uma parada involuntária. O contra recuo é montado diretamente no eixo do tambor motriz para permitir maior confiabilidade. Projetado para uma operação econômica e confiável, o contra recuo protege eficientemente contra acidentes pessoais, transbordamento das regiões de carga e danos ao equipamento.
Poeira	Enclausuramento do Transportador	Montando-se um sistema de vedação no local de carga, e coberturas ou capas anti-poeira no resto do transportador, a poeira e pequenas partículas ficam retidas na correia transportadora. É um método eficiente para melhorar o ambiente de trabalho e reduzir os custos de manutenção.
Danos por impacto na Correia Transportadora	Redução de queda livre e/ou da energia cinética do material em queda.	Instalando-se as barras de impacto, montadas numa estrutura reforçada ou um adaptador especial que se ajuste aos suportes de rolos existentes, a

		<p>energia cinética pode ser eficazmente absorvida. As barras de impacto não apenas protegem a correia, como também reduzem o risco de danificar o próprio transportador. As estruturas são fabricadas com braços ajustáveis para facilitar a montagem e promove a vedação.</p>
Desalinhamento da Correia	Limpeza, cobertura e direcionamento da correia transportadora.	<p>Se o transportador ficar exposto à chuva e intempéries, é recomendável protegê-lo com as coberturas para transportador ou capas contra pó. Se a causa do problema for de difícil localização ou solução, o uso do auto-alinhante um modo rápido e eficaz de limitar o deslocamento lateral da correia sem danificar as bordas, aumentando sua vida útil e diminuindo custos adicionais.</p>
Sistema de Carga	<p>Implantação das Barras de Impacto</p> 	<p>As barras de impacto são utilizadas quando se necessita combinar altos níveis de absorção de energia com baixa fricção. Sua área de trabalho natural é na região de carregamento do transportador, onde substituem os tradicionais rolos de impacto. O sistema de fixação com parafusos T torna a instalação rápida e simples, reduz o tempo de imobilização e os custos de manutenção, prolonga a vida útil da correia e do transportador, bem como proporciona um melhor ambiente de trabalho.</p>
Sistema de Carga	<p>Melhorias das Estruturas de Montagem</p> 	<p>A construção mais forte e completa para instalar a barra de impacto é utilizando uma estrutura de montagem. Este sistema substitui os rolos de impacto. Os braços da estrutura são ajustáveis, tornando rápida e simples a instalação do sistema e a substituição das barras de impacto desgastadas. Devido ao ajuste dos braços laterais, a borda da correia é suportada corretamente, fazendo com que o sistema de vedação trabalhe corretamente.</p>
Sistema de Vedação	Implantação do bloco de vedação	<p>O bloco de vedação é um sistema eficaz para vedação da correia transportadora no local de carga. Para evitar desperdício de material entre as emendas, os blocos se sobrepõem uns aos outros.</p>

		<p>Os blocos de poliuretano são mantidos na posição por um perfil de alumínio fixo com um prendedor de destravamento rápido, o qual torna a montagem e ajuste fáceis e rápidos. Com isso, reduzem-se os custos de assistência técnica e manutenção. O material dos blocos é de longa vida e benefício para a correia transportadora. Com menores perdas de material, reduzem-se os custos de limpeza e obtém-se um melhor ambiente de trabalho.</p>
<p>Sistema de Vedação</p>	<p>Implantação do Protetor de Carga</p> 	<p>O protetor de carga é uma parte do sistema de vedação, montado no interior do chute para impedir que o material carregado pressione diretamente sobre a tira de vedação. Desse modo, cria-se um espaço somente para poeira e material fino, com um aumento de eficiência da tira de vedação. O protetor de carga constitui-se em uma unidade pré-moldada de borracha para evitar danos à correia transportadora. Revestindo-se o interior do chute com borracha, obtém-se uma redução de ruído, que contribui adicionalmente para um melhor ambiente de trabalho.</p>
<p>Capa Antipoeira</p>	<p>Implantação de cobertura para o transportador</p> 	<p>A cobertura para transportador é um sistema modular constituído de arcos de aço, tubos de suporte e uma tira de borracha de trava rápida para fixação. O sistema é simples e de montagem rápida, permitindo inspecionar a correia e rolos de ambos os lados do transportador. O material transportado recebe proteção contra intempéries e simultaneamente melhora-se o ambiente de trabalho e o meio ambiente.</p>
<p>Capa Antipoeira</p>	<p>Implantação de cobertura sólidas</p>	<p>São construções de alumínio ou chapa galvanizada que protege eficazmente o material, evitando que este seja soprado para fora do transportador. O ambiente de trabalho é melhorado ao mesmo tempo em que se eleva segurança. As laterais podem ser facilmente abertas para inspeção ou substituição de rolos, contribuindo assim para uma</p>

		manutenção mais simples.
Limpeza da Correia Transportadora	<p>Implantação do raspador primário</p> 	<p>O raspador primário é posicionado no tambor de descarga, que pode ser de acionamento, pouco abaixo do fluxo de material. Consiste de vários segmentos separados que podem se mover independentemente uns dos outros para obter o máximo de flexibilidade. As lâminas do raspador primário são fabricadas em resistente poliuretano pra oferecer uma longa vida útil com bom efeito de raspagem sem danificar a correia transportadora. As lâminas individuais são montadas num cassete de alumínio, tornando a montagem e substituição de lâminas rápida e simples. Os tensores molas asseguram a pressão correta contra a correia transportadora, bem como reduzem a necessidade de manutenção.</p>
Limpeza da Correia Transportadora	<p>Implantação do raspador secundário</p> 	<p>Restos de materiais finos podem ser deixados sobre a correia. Neste caso, um raspador secundário é montado após o raspador primário para obter o melhor efeito de limpeza. Se o material fino e seco está sendo transportado, será suficiente aplicar um raspador secundário. O mesmo cassete de alumínio é usado para o raspador primário e o raspador secundário. As lâminas são de metal duro vulcanizado com borracha flexível que lhes permite um movimento individual. Um tensor de mola mantém a pressão, reduzindo ao mínimo a necessidade de manutenção. O raspador secundário também funciona com grande eficiência em transportadores reversíveis.</p>

<p>Proteção Antiderrapante e Revestimento do Rolo</p>	<p>Tira de borracha antiderrapante</p> 	<p>Tira de Borracha Antiderrapante pode compensar o movimento entre o tambor e a correia transportadora, causada pela diferença de alongamento da correia nas partes superior e inferior, evitando assim a aderência de material e desalinhamento. Tira de Borracha Antiderrapante pode compensar o movimento entre o tambor e a correia transportadora, causado pela diferença de alongamento da correia nas partes superior e inferior, o que lhe proporciona uma vida útil excepcionalmente longa. Por não ser necessário remover o tambor para montar ou substituir, poupa-se muito tempo e dinheiro.</p>
<p>Outros Produtos</p>	<p>Contra-recuo</p> 	<p>Instalando um contra-recuo, eliminam-se os riscos do transportador entrar em reversão descontroladamente no caso de uma falha no motor ou caixa de engrenagens. O contra-recuo é diretamente montado no eixo do tambor acionador para o máximo de confiabilidade. Configurado para oferecer um funcionamento seguro e econômico, o contra-recuo protege eficazmente contra acidentes pessoais, transbordamentos nas estações de carga de danos ao equipamento.</p>
<p>Outros Produtos</p>	<p>Proteção Contra Esmagamento</p> 	<p>O protetor do rolo de retorno Trellex foi concebido para reduzir o risco de se prenderem parte do corpo e roupas soltas entre o rolo de retorno e a correia transportadora. Uma solução simples e econômica para reduzir acidentes por esmagamento quando se trabalha próximo ao transportador. A segurança é elevada, o ambiente de trabalho melhorado e os custos operacionais reduzidos. A proteção contra esmagamento foi fabricada em material plástico especial e configurada de modo a impedir a aderência de material sem danificar os rolos e a correia transportadora.</p>

PENEIRAS VIBRATÓRIAS

Segundo a Metso Minerals (2009), a mineração moderna em larga escala e o processamento de minerais geram muito pó e ruído que constituem um perigo reconhecido para a saúde. Acelera o desgaste das máquinas e dos equipamentos e também a corrosão. Dificulta e onera os serviços de manutenção e reparos.

Existem, atualmente, em disposição soluções padronizadas para o controle de pó em peneiras, alimentadores, bicas e outros equipamentos que emitem poeira. A elasticidade da borracha Trellex, apresentada pela Metso Minerals, torna-a resistente às vibrações e permite vedar praticamente todos os tipos de equipamentos.

A combinação dessas borrachas para vedação e perfis metálicos padronizados possibilita a construção de um sistema com tampas de inspeção de fácil abertura e vedações eficientes, de longa vida útil.

No sistema de vedação de pó o enclausuramento é hermético, com eficiência quase total, bem próximo dos 100%. Os componentes são simples e padronizados, o sistema pode ser elaborado sob medida para cada equipamento a um custo razoável, permitindo-lhe vedar um conjunto de máquinas, tais com peneiras, britadores. Os sistemas de vedação proporcionam também substancial redução de ruídos (METSO MINERALS, 2009). Estes sistemas consistem em três componentes principais:

- Tela e lona de vedação
- Frisos de borracha sob pressão
- Perfis de aço

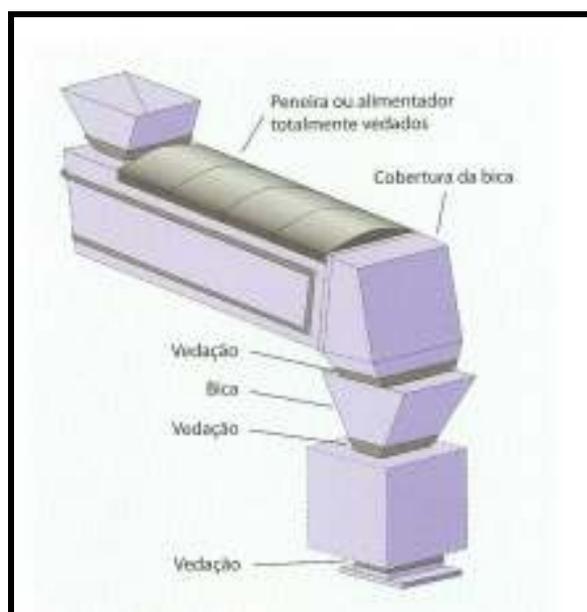
Figura 73 – Encapsulamento da Peneira Vibratória



Fonte: Metso Minerals, (2009)

A figura acima ilustra como se pode encapsular totalmente uma peneira com o sistema de vedação Trellex, evitando eficientemente que o pó contamine o meio ambiente, o acionamento e o motor. Quando as telas de peneira tiverem que ser trocadas, pode-se remover facilmente as tampas leves de inspeção e parte da armação superior.

Em princípio, as vedações são montadas em volta dos focos de pó. A tela ou lona emborrachada é presa por frisos de pressão, formando o enclausuramento.

Figura 74 – Encapsulamento Alimentador

Fonte: Metso Minerals, (2009)

Segundo a Metso Minerals (2009), não é preciso aspirar o pó. Numa pedreira (capacidade para 500t/h), com altíssima porcentagem de sílica em sua rocha, graças à utilização do sistema de vedação de pó, telas de peneiras e proteções contra desgaste, reduziu-se a necessidade de aspiração de pó de 530.000 para 35.000 m³/h; o teor de pó baixou de 25 para 0,5 mg/m³ e o nível de ruído de 95 para 76 dB.

Os sistemas de vedação Trellex reduzem sensivelmente a poeira e o ruído, proporcionando:

- melhor ambiente de trabalho;
- redução do desgaste e corrosão;
- serviços de manutenção rápidos, seguros e fáceis.

ASPERSORES

As inovações tecnológicas referentes ao sistema de aspersão pesquisadas se referem ao sistema Antipolvente *Water-Air Jets*, especialmente desenvolvido para o controle de poluição de partículas (pó), provenientes das instalações de beneficiamento e manuseio de minérios patenteado e fabricado pela Lavrita Engenharia Construções e Equipamentos Ltda.

De acordo com a Lavrita Engenharia (2009), o sistema compreende um conjunto de máquinas e componentes que, em operação, jateiam através de bicos atomizadores (sprays), água atomizada com sua tensão superficial alterada, o que forma uma névoa de microbolhas que, convenientemente dirigidos sobre os pontos emissores de partículas fugitivas de pó, os retêm, sem molhar o produto em elaboração.

Dispõe de uma central compacta com tanques, bombas e demais dispositivos para alimentar os conjuntos de bicos atomizadores com uma solução de água + tenso ativo e ar comprimido, que é operada por um comando centralizado que automatiza o sistema. As suas principais utilizações em pedreiras de granulito são nas instalações de britagem.

Segundo a Lavrita Engenharia (2009), a central é uma unidade compacta fabricada em chapa de aço carbono. Possui em seu interior um tanque reservatório de tenso ativo, um tanque misturador de demais dispositivos para automatização e recalque da solução (mistura de água e tenso ativo). A operação é feita através de um painel elétrico de comando centralizado (Comando Elétrico), com botoeira (liga / desliga) ou automaticamente, através de interloque com os equipamentos (alimentador, transportador etc.). As linhas de comunicação da central ao ponto de aspersão são realizadas por duas tubulações paralelas (solução + ar comprimido) colocadas ao longo do *layout*; têm derivações próximo a todos os pontos emissores de pó (britadores, peneiras, transferências de transportadoras etc.), onde são instalados os bicos atomizadores (sprays). O sistema de aspersão é o mais usado nas pedreiras.

ANEXO H – PUBLICAÇÃO POLÍTICA AMBIENTAL DA PEDREIRAS CARANGI

Á de discussões na política baiana

As muitas
as defini-
principal-
seão mu-
tas petis-
realizada
a cúpula
Jaques
ão conti-
a posição
idade ou
municipal.
uem a
no João
a repac-
ue desa-
idatatur
r Nelson
heino, os
decisão,
na nova

o João
aguiu dar
adminis-
lação ao
s discus-
sionáveis
veráveis.
stimo no
o Banco
NB) para
filho" na
a Munic-

pal, agradeu a todos, principalm-
te aos vereadores oposicionistas.
Eles alegam que já aprovaram um
convênio entre a prefeitura e a Pe-
trobbras, no valor de R\$ 15 milhões,
para atender ao mesmo objetivo.

Enquanto isso, aumentam as
cobranças e pressões sobre o
prefeito vindas de outras legen-
das. Segundo Alexandre Brust, se-
cretário geral do PDT, terminou no
final de semana o prazo dado ao
prefeito João Henrique para res-
ponder sobre a posição do parti-
do de mudar para a oposição,
caso não acate as propostas defi-
nidas numa reunião realizada em
Brasília, há dois meses, com Sa-
veriano Alves, presidente regional
da legenda brizolista. "Se não hou-
ver uma definição do prefeito para
já, o partido vai para a oposição",
declarou Brust. Segundo ele, "o
PDT já deveria ter tomado esta
decisão antes. Só assim o prefei-
to daria valor a um partido que tem
seis vereadores na Câmara", com-
pletou.

Vivendo um novo momento
como oposicionistas, os democra-
tas realizam a se-
gunda reunião hoje
para discussão da
formação dos dire-
tórios municipais
em meio a um clima
de juras de unidade
e desconfianças.

RENOVAÇÃO OPERÇÃO - RLO

CGC/MF Nº 14.689.756/0001-
rendo ao Centro de Recursos
da Licença de Operação para
lasse VII, com sede no Km 10
Salvador - Bahia.

João de Souza Góes Neto
Sócio Gerente

ambiental, conforme Resolução
respondente ao período de
será entregue ao CRA, que
assado na biblioteca do órgão.



essa de "pagação" dos EUA, ele insinuou
que os senadores eram submissos. "Se
não pudemos entrar porque a direita
brasileira tem mais força do que a ideia de
imigração, nós nos retiramos do Mercosul".

Além de afrontar a regra democrática
do bloco, Chávez tem ideias contrárias às
da sua criação. No seu giro pela Rússia e
o Irã, ele não deixou dúvidas. "Não esta-
mos desesperados para entrar no Mercosul,
porque nossa prioridade é construir
nosso modelo de desenvolvimento".

O trecho acima faz parte do artigo
semanal do ex-ministro da Fazenda,
Melfeori de Nóbrega.

ANCELMO GÓIS

Invasão peruana

Índios Ashaninkas, da fronteira do Acre
com o Peru, mandaram ao Exército, ao
Itamaraty, à Polícia Federal, ao Ministério
da Justiça e a órgãos como Funai e Ibama
denúncia documentada com fotos de um
grande desmatamento na Floresta Amazô-
nica promovido por uma madeireira
peruana.

A derrubada feroz de árvores ocorre na
região conhecida como Terra Indígena
Kampa do Rio Amazônia.

POLÍTICA AMBIENTAL

PEDREIRAS CARANGI LTDA

CNPJ/MF Nº 14.689.756/0001-021

Participar ativamente do desenvolvimento sustentável, tanto no que se
refere à promoção econômica e social, como no que se refere à conse-
vação dos recursos naturais.

Planejar, administrar e realizar suas atividades e serviços de conserva-
ção da infra-estrutura com estrita observância da legislação ambiental
em vigor, estabelecendo rotinas e procedimentos voltados para a garan-
tia da saúde e da segurança dos trabalhadores e da população vizinha,
bem como da manutenção da qualidade do meio ambiente.

Treinar e capacitar os empregados e incentivar para que os parceiros e
os contratados atuem em favor do ambiente equilibrado e do desenvolvi-
mento sustentável.

Apoiar e incentivar as ações voltadas à redução do consumo de energia
e da produção de resíduos em todas as unidades da empresa, bem como
à adoção de práticas de consumo sustentável.

Mantém permanente diálogo com os empregados, fornecedores, clientes,
comunidades vizinhas, órgãos de fiscalização ambiental e com o público
em geral, mantendo a abertura e transparência das ações nas discus-
sões de práticas de segurança, de promoção da saúde e de proteção do
meio ambiente.

Buscar e incentivar a melhoria contínua da Política Ambiental, aperfeiço-
ando permanente atuação nos princípios aqui estabelecidos.

JOÃO DE SOUZA GÓES NETO
SÓCIO-GERENTE



ANEXO I - PUBLICAÇÃO POLÍTI CA AMBIENTAL DA PEDREIRA ARATU

SECRETARIA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE MALHADA
 CAP 14.156.210/001-70
 AVISO DE LICITAÇÃO PRESENCIAL Nº 0009/2008
 OBJETO: CONSULTORIA E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE MALHADA. PRAZO PARA RECEBIMENTO DE PROPOSTAS: 15 DE FEVEREIRO DE 2008, ÀS 14:00 HORAS. LOCAL: SALA DE LICITAÇÃO DA SECRETARIA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE MALHADA, RUA ANTÔNIO GALVÃO, 150, CENTRO, MALHADA - BA. INSCRIÇÃO Nº 14.156.210/001-70. INFORMAÇÕES: (71) 3831-1805. DATA: 21 de Janeiro de 2008. CIL MELO FERREIRA SILVA-FRANCO, WASHINGTON LUIZ D. NEVES-FRANCO.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MALHADA
 CNPJ Nº 14.156.210/001-70
TERMO DE HOMOLOGAÇÃO TOMADA DE PREÇO Nº 007/2007
 O Prefeito Municipal de Malhada, Washington Luiz de Franco, faz saber a todos os interessados que a empresa CONSTRUTORA PEDREIRA ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, inscrita no CNPJ nº 15.851.736/0001-40, venceu o processo de licitação nº 0009/2008, para a prestação de serviços de manutenção e instalação de equipamentos para o sistema de abastecimento de água no município de Malhada, BA, com o valor de R\$ 1.200.000,00 (dois milhões de reais).
PREFEITURA MUNICIPAL DE MALHADA
 CNPJ Nº 14.156.210/001-70
TERMO DE HOMOLOGAÇÃO TOMADA DE PREÇO Nº 009/2007
 O Prefeito Municipal de Malhada, Washington Luiz de Franco, faz saber a todos os interessados que a empresa CONSTRUTORA PEDREIRA ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, inscrita no CNPJ nº 15.851.736/0001-40, venceu o processo de licitação nº 0009/2008, para a prestação de serviços de manutenção e instalação de equipamentos para o sistema de abastecimento de água no município de Malhada, BA, com o valor de R\$ 1.200.000,00 (dois milhões de reais).

Prefeitura Municipal de Nazaré - BA
 CNPJ Nº 13.842.948/0001-04
Aviso de Licitação - Pregão Presencial nº. 0002/2008
 A COPEL comunica aos interessados que no dia 01 de fevereiro de 2008 às 14:00 h, no site da COPEL, sito à Rua Antônio Galvão, s/n Centro, Nazaré-Ba, realizará sessão de abertura das propostas. Objeto: Contratação de empresa para fornecimento de Analises de Qualidade destinados a manutenção dos serviços de Reservação de Água Bruta em este Município. Informações (71) 3831-1805. Data: 21 de Janeiro de 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIRCÓPOLIS
 CNPJ Nº 13.842.948/0001-04
Aviso de Licitação - Pregão Presencial nº. 0002/2008
 A COPEL comunica aos interessados que no dia 01 de fevereiro de 2008 às 14:00 h, no site da COPEL, sito à Rua Antônio Galvão, s/n Centro, Nazaré-Ba, realizará sessão de abertura das propostas. Objeto: Contratação de empresa para fornecimento de Analises de Qualidade destinados a manutenção dos serviços de Reservação de Água Bruta em este Município. Informações (71) 3831-1805. Data: 21 de Janeiro de 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIRCÓPOLIS
 CNPJ Nº 13.842.948/0001-04
AVISO DE ABERTURA DE LICITAÇÃO
 O MUNICÍPIO DE DIRCÓPOLIS, CNPJ Nº 13.842.948/0001-04, faz saber a todos os interessados que a empresa CONSTRUTORA PEDREIRA ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, inscrita no CNPJ nº 15.851.736/0001-40, venceu o processo de licitação nº 0009/2008, para a prestação de serviços de manutenção e instalação de equipamentos para o sistema de abastecimento de água no município de Malhada, BA, com o valor de R\$ 1.200.000,00 (dois milhões de reais).
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIRCÓPOLIS
 CNPJ Nº 13.842.948/0001-04
AVISO DE ABERTURA DE LICITAÇÃO
 O MUNICÍPIO DE DIRCÓPOLIS, CNPJ Nº 13.842.948/0001-04, faz saber a todos os interessados que a empresa CONSTRUTORA PEDREIRA ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, inscrita no CNPJ nº 15.851.736/0001-40, venceu o processo de licitação nº 0009/2008, para a prestação de serviços de manutenção e instalação de equipamentos para o sistema de abastecimento de água no município de Malhada, BA, com o valor de R\$ 1.200.000,00 (dois milhões de reais).

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIRCÓPOLIS
 CNPJ Nº 13.842.948/0001-04
PEDIDO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO - RLO
ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, CNPJ nº 15.851.736/0001-40, torna público que está requerendo ao Centro de Recursos Ambientais - CRA a Renovação da Licença de Operação para exploração de minérios (granulitos) a céu aberto e britagem em uma área de 113,88 ha, no Município de Salvador no local denominado Estrada das Pedreiras.
Sérgio Luiz Lima Dantas
 Diretor
 Comunicamos que o Balanço Ambiental, conforme Resolução CEPRAM nº 2.933/02, correspondente ao período de vigência da Licença anterior, será entregue ao CRA, que disponibilizará ao público na biblioteca do órgão.

POLÍTICA AMBIENTAL

A. ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA, CNPJ nº 15.851.736/0001-40, na busca da melhoria contínua das ações voltadas para o meio ambiente, assegura que está comprometida em:

- Promover o desenvolvimento sustentável, protegendo o meio ambiente através da prevenção da poluição, administrando os impactos ambientais de forma a torná-los compatíveis com a preservação das condições necessárias à vida;
- Atender a legislação ambiental vigente aplicável e demais requisitos prescritos pela organização;
- Promover a melhoria contínua em meio ambiente através de sistema de gestão estruturado que controle e avalie as atividades, produtos e serviços, bem como estabeleça e revise seus objetivos e metas ambientais;
- Garantir transparência nas atividades e ações da empresa, disponibilizando às partes interessadas informações sobre seu desempenho em meio ambiente;
- Praticar a reciclagem e o reuso das águas do processo produtivo, contribuindo com a redução dos impactos ambientais através do uso racional dos recursos naturais;
- Promover a conscientização e o envolvimento de seus colaboradores, para que atuem de forma responsável e ambientalmente correta.

A DIREÇÃO

PROTEGE
 Dr. CARLOS MENDES.

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](#)