

FRANCISCO NOGUEIRA DE JORGE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL -
PROPOSTA METODOLÓGICA E
DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO EM
EMPREENDIMENTOS CIVIS E DE MINERAÇÃO**

**Tese apresentada à
Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo
para obtenção do título de
Doutor em Engenharia**

São Paulo

2001

FRANCISCO NOGUEIRA DE JORGE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL -
PROPOSTA METODOLÓGICA E
DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO EM
EMPREENDIMENTOS CIVIS E DE MINERAÇÃO**

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia Mineral

Orientador:
Prof. Dr. Lindolfo Soares

São Paulo
2001

**Para
Valéria, Catarina e Victoria**

Agradecimentos

Ao Lindolfo Soares, pela orientação, ensinamentos e amizade.

Meus agradecimentos também a:

Luís Enrique Sánchez; Pedro Umberto Romanini; Máisa de Souza Ribeiro;
Luiz Gustavo Vilela; Márcia Regina Mora; Maria Cristina Martinez Bonesio;
Edson de Baptisti; Gerson Mortari Júnior;
Marcos Antonio Mattiusso Marques; Omar Yazbek Bitar;
Maurício S. Bisordi; Paulo Simões Neto; Milton Pizante Baptista;
Christine Jasch; Luiz Fernando Orsini Yazaki; Alfredo Nicastro Neto;
Luiz Cláudio B. Nepomuceno; Henrique M. Torreira C. de Mattos;
Valéria P. Bessell de Jorge; Klaus Heinrich Bessell;
Amigos da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, em particular ao Wilson Shoji Iyomasa e Kenzo Hori;
Ricardo Fernandes da Silva (memória)
Construtora Queiroz Galvão S.A. e MB Engenharia e Meio Ambiente;
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FOTOS

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO DA PESQUISA - HIPÓTESES DE TRABALHO	7
3	DESEMPENHO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL - CONCEITOS E APLICAÇÕES	9
	3.1 Revisão dos conceitos e significados - entendimentos diversos	10
	3.2 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES	12
	3.3 Banco Mundial	15
	3.4 Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID	16
	3.5 Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER/ Ministério dos Transportes	18
	3.6 Comissão de Monitoramento das Concessões - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo	19
	3.7 International Organization for Standardization - ISO	20
	3.7.1 Planejamento da Avaliação de desempenho ambiental	24
	3.7.2 Utilização dos dados e informações - Execução da Avaliação do desempenho ambiental	25
	3.7.3 Revisão e aprimoramento da avaliação do desempenho ambiental	26
4	INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL - CONCEITOS E APLICAÇÕES	28
	4.1 Indicadores - Conceitos e definições	30
	4.1.1 Indicadores geológico-geotécnicos e dos processos do meio físico	31
	4.1.2 Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD) - Organisation for Economic Co-Operation and	35

Development)	
4.1.3 Agência Ambiental Federal - Alemanha (<i>Umweltbundesamt</i>)	37
4.1.4 Indicadores ambientais - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD)	
4.2 Métodos e critérios para seleção dos indicadores de desempenho ambiental	43
4.2.1 Tipos de Indicadores	43
4.2.2 Características básicas e quantidade	45
4.2.3 Métodos e critérios para seleção dos indicadores	46
4.2.4 Exemplo de utilização de indicadores na avaliação do desempenho ambiental das Concessionárias de rodovias Federais e do Estado de São Paulo	47
4.3 indicadores de desempenho ambiental - Proposição	49
4.3.1 Indicadores de desempenho gerencial	49
4.3.2 Indicadores de desempenho operacional	51
4.3.3 Indicadores das condições do meio ambiente	53
5 TRATAMENTOS CONTÁBEIS DOS ASPECTOS AMBIENTAIS	55
5.1 Custos e despesas	58
5.1.1 Ativos ambientais	60
5.1.2 Passivos ambientais	60
5.1.3 Identificação e apuração dos custos ambientais	62
5.1.4 Demonstrações contábeis - Evidenciação	66
5.2 Balanço Ambiental e Balanço Ambiental Físico	68
6 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL - PROPOSTA METODOLÓGICA E DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO	73
6.1 Avaliação Ambiental Inicial	78
6.2 Metas Ambientais - Considerações gerenciais	82
6.2.1 Partes interessadas - Identificação e interesses quanto ao desempenho ambiental	82
6.2.2 Definição dos aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental	84
6.2.3 Metas ambientais e postura empresarial	84
6.3 Seleção e guia dos indicadores de desempenho ambiental	87
6.4 Protocolo da avaliação do desempenho ambiental	92
6.4.1 Levantamento e coleta de dados	92
6.4.2 Análise e avaliação dos dados e informações coletados	94
6.4.3 Análise crítica dos resultados e revisões gerenciais	95
6.4.4 Relatório e divulgação	

7	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA NA OPERAÇÃO DE UM ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES	103
7.1	Aterro de Resíduos Inertes - Considerações gerais	106
7.1.1	A utilização da cava da Pedreira de Itaquera	111
7.1.2	O Projeto do Aterro de Resíduos Inertes de Itaquera - Concepção e Características	112
7.2	Aterro de Itaquera - Avaliação ambiental inicial	115
7.2.1	Localização do empreendimento	115
7.2.2	Contexto legal - Licenças e autorizações ambientais específicas	117
7.2.3	Contexto ambiental e social	120
7.2.4	Principais impactos ambientais relacionados à operação do aterro	126
7.2.5	Principais medidas para minimização e controle dos impactos ambientais da operação do aterro	129
7.2.6	Aspectos ambientais significativos	134
7.3	Aterro de Itaquera - Avaliação do desempenho ambiental	139
7.3.1	Considerações e decisões gerenciais	140
7.3.2	Guia dos indicadores de desempenho ambiental	144
7.3.3	Aterro de Itaquera - Protocolo de avaliação do desempenho ambiental	150
7.3.4	Divulgação dos resultados da avaliação do desempenho ambiental	193
8	CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS GERAIS	198
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	202
	BIBLIOGRAFIA ADICIONAL CONSULTADA	210

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 01 - O processo de avaliação do desempenho ambiental (Norma ISO 14.031:1.999).
- FIGURA 02 - Estrutura das relações "Pressão-Condição-Reação" (OECD, 1.993).
- FIGURA 03 - Indicadores ambientais - natureza e usos (OECD, 1.993).
- FIGURA 04 - Inter-relações das atividades gerenciais e operacionais de uma empresa com as condições do meio ambiente.
- FIGURA 05 - Fluxograma das atividades do modelo proposto.
- FIGURA 06 - Pedreira Itaquera - Localização.
- FIGURA 07 - Alvará de Licença Ambiental de Operação 4/DECONT-SVMA/99 (Reprodução de publicação no Diário Oficial do Município).
- FIGURA 08 - Aterro de Inertes de Itaquera - localização das instalações, bota-foras e vizinhanças.
- FIGURA 09 - Pontos de amostragem de água (PA-01 e PA-02; sistema de drenagem interna; e cercas do terreno.
- FIGURA 10 - Tráfego de caminhões - reclamações (Reproduzida de matéria do jornal "Notícias de Itaquera").
- FIGURA 11 - Canhoto do recebimento do material transferido para o Aterro Sanitário São João.
- FIGURA 12 - Plano de Rearborização - esquema do plantio de mudas.

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 01 - Empresas Que Realizaram Avaliação de Desempenho Ambiental, Conforme ISO/TR 14.032
- QUADRO 02 - Alguns Indicadores e Parâmetros dos Processos do Meio Físico.
- QUADRO 03 - Síntese do Acompanhamento dos Custos por Atividades Relacionados A Um Indicador de Desempenho Ambiental: - Exemplo de Aplicação Em Um Aterro de Resíduos Sólidos.
- QUADRO 04 - Exemplo de "Balanço Ambiental" e "Balanço Ambiental Físico" (Adaptado de RIBEIRO & LISBOA, 1999):
- QUADRO 05 - Relatório de Avaliação Ambiental Inicial - Escopo Mínimo
- QUADRO 06 - Metas Ambientais - Considerações e Decisões Gerenciais
- QUADRO 07 - Guia dos Indicadores de Desempenho Ambiental
- QUADRO 08 - Protocolo da Avaliação do Desempenho Ambiental
- QUADRO 09 - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental - Sumário Básico.
- QUADRO 10 - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental - Interesses das Diferentes Partes Interessadas no Seu Conteúdo
- QUADRO 11 - Licenças e Autorizações Ambientais Específicas
- QUADRO 12 - Aspectos Ambientais Significativos Para O Desempenho Ambiental - Resumo Executivo
- QUADRO 13 - Programas, Medidas e Ações - Prazos, Duração e Estimativa de Custos.
- QUADRO 14 - Identificação das Partes Interessadas e Seus Interesses
- QUADRO 15 - Aterro de Itaquera - Metas Ambientais.
- QUADRO 16 - Indicadores de Desempenho Ambiental Selecionados.
- QUADRO 17 - Aterro de Itaquera - Levantamento s Coleta dos Dados.
- QUADRO 18 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #1.
- QUADRO 19 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #2 .
- QUADRO 20 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #3.
- QUADRO 21 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #4.
- QUADRO 22 - Ponto de Amostragem PA-01 - Montante ("Shaft"): Águas Superficiais e Percolados.
- QUADRO 23 - Ponto de Amostragem PA-02 - Jusante ("Poço Tubular"): Águas Subterrâneas.
- QUADRO 24 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #5.
- QUADRO 25 - Acompanhamento Planialtimétrico do Aterro e Controle de Densidade do Material
- QUADRO 26 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #6.
- QUADRO 27 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #7.
- QUADRO 28 - Licenças e Autorizações Ambientais Específicas. Situação do Atendimento Às Exigências e Condicionantes.
- QUADRO 29 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #8.

- QUADRO 30 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #1.
- QUADRO 31 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #2.
- QUADRO 32 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #3.
- QUADRO 33 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #4.
- QUADRO 34 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #5.
- QUADRO 35 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #6.
- QUADRO 36 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #7.
- QUADRO 37 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #8.
- QUADRO 38 - Aterro de Itaquera - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental -
Sumário
- QUADRO 39- Aterro de Itaquera - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental -
Conteúdo: Interesses das Partes.

LISTA DE FOTOS

- FOTO 01 - Pedreira Itaquera: cava e vizinhanças.
- FOTO 02 - Pedreira Itaquera: cava e bota-fora Metrô (à esquerda).
- FOTO 03 - Regularização e sistema de impermeabilização de base do aterro: execução (agosto de 1.999)
- FOTO 04 - Regularização e sistema de impermeabilização de base do aterro: execução (agosto de 1.999)
- FOTO 05 - Acessos internos - umectação sistemática.
- FOTO 06 - Acessos externos - umectação sistemática.
- FOTO 07 - Recuperação do pavimento asfáltico nas vias de acesso ao aterro (maio de 2.000).
- FOTO 08 - Recuperação do pavimento asfáltico nas vias de acesso ao aterro (setembro de 2.000).
- FOTO 09 - Equipamentos de terraplenagem utilizados na compactação do material.
- FOTO 10 - Caçamba estacionária com "rejeitos" - material não inerte segregado no lançamento e espalhamento.
- FOTO 11 - Vista geral do aterro: alteamento realizado de forma progressiva e distribuída.
- FOTO 12 - Talude mais elevado do alteamento progressivo do aterro, junto ao acesso à praça de descarga. Não são observadas feições erosivas ou de instabilização.
- FOTO 13 - Cercamento das divisas do terreno.
- FOTO 14 - Cercamento das divisas do terreno.
- FOTO 15 - Plantio de mudas junto à cerca que delimita o terreno.
- FOTO 16 - Queimada intencional na área de plantio das mudas.
- FOTO 17 - Bota-fora - vista geral.
- FOTO 18 - Bota-fora: vista lateral.
- FOTO 19 - Centro de Educação Ambiental.
- FOTO 20 - Viveiro de mudas.

Resumo

O trabalho apresenta uma proposta de metodologia para avaliação do desempenho ambiental de empreendimentos civis e de mineração, com diretrizes e procedimentos para obter as informações necessárias para identificar, medir, avaliar e divulgar os seus aspectos ambientais e contribuir para melhorar o seu desempenho ambiental.

O desempenho ambiental é entendido como o resultado da interação das atividades e operações de um empreendimento com o meio ambiente. Ao se avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento, de forma sistemática e contínua, é possível antecipar ou identificar ainda em seus estágios iniciais a formação e o desenvolvimento de alterações nos meios ambientais que podem gerar danos, degradações e/ou conflitos com as comunidades de sua área de influência.

As evidências ou as tendências reveladas nos resultados da avaliação do desempenho ambiental permitem que possam ser tomadas as medidas necessárias para prevenir ou corrigir as deficiências identificadas.

A metodologia baseia-se nos aspectos ambientais significativos de um empreendimento, e por meio de indicadores e critérios de desempenho ambiental previamente definidos, acompanha em base contínua o seu desempenho em relação às metas ambientais estabelecidas. Os procedimentos da metodologia incluem o acompanhamento dos custos e gastos ambientais relacionados ao indicador utilizado.

Os resultados do desempenho ambiental alcançado são divulgados às partes interessadas em relatórios ambientais com conteúdos adequados aos interesses dos grupos que compõem as partes interessadas.

É apresentado um exemplo comentado da aplicação da metodologia na operação de um aterro de resíduos sólidos inertes, localizado no município de São Paulo, e que está sendo executado em uma antiga cava de mineração de agregados.

Abstract

A methodology to carry out environmental performance evaluation in civil works and mining developments is proposed, as well as guidelines and procedures to obtain the necessary information to identify, measure, evaluate and communicate their environmental aspects and improve their environmental performance.

Environmental performance is the results of the activities of a job site or a mining development in the environment and the way they deal with the environmental aspects. As long as an environmental performance evaluation has been carried out in a on-going basis, it is possible to anticipate or to identify yet in the early stages the formation and development of an environmental impact. Evidences or trends identified as a result of an environmental performance evaluation provide valuable information in order to prevent further damages.

The methodology is based on the significant environmental aspects of a job site selected to be monitored by environmental indicators and compared with previous defined environmental criteria and targets or goals. The methodology procedures stand also on the principles of environmental accounting of the investments and expenditures. The results of the evaluation eventually are communicated to the interested parties.

An example of a large municipal waste dump area in an abandoned aggregate mining pit was used in the research to test and develop the methodology. The results of this practical application are also presented in the present work,

1 Introdução

A comunidade empresarial internacional, representada principalmente pelos setores industriais e de serviços, tem sentido, na última década, uma necessidade crescente de divulgar os aspectos ambientais de seus empreendimentos e atender às expectativas também crescentes das partes interessadas por uma melhoria no desempenho ambiental.

Essa necessidade surgiu associada a uma legislação ambiental cada vez mais rigorosa e exigente, e a uma maior consciência ambiental destas partes interessadas, transformando a postura das empresas diante das questões ambientais em um dos principais condicionantes da suas relações com as comunidades e um importante parâmetro de avaliação e comparação setorial.

Esta preocupação com os temas ambientais tem influenciado de forma significativa as práticas empresariais como um todo, à medida que as empresas procuram atender tanto à legislação ambiental e às regulamentações governamentais, quanto às preocupações dos acionistas e às expectativas das demais partes interessadas.

Para um segmento das partes interessadas preocupado com os custos e gastos ambientais dos empreendimentos, compreendido principalmente pelos seus acionistas, investidores e bancos multilaterais de financiamentos, como por exemplo, o BID, BIRD e o BNDES, é importante conhecer não apenas o tratamento dado pelas empresas às questões ambientais, porém como elas realizam os seus gastos ambientais.

Admite-se que os custos envolvidos na prevenção dos danos ambientais sejam normalmente inferiores ao de sua remediação ou correção. O conhecimento prévio dos problemas associados à implantação e operação dos empreendimentos, por meio de instrumentos de avaliação de impacto e de planejamento ambientais, permitem a adoção de medidas que evitam ou atenuam estes impactos, reduzindo os danos ambientais, e conseqüentemente os gastos relacionados.

Os danos ambientais podem se constituir em passivos ambientais, cujos custos de correção e remediação, sem contar eventuais multas e indenizações, podem até mesmo comprometer o próprio empreendimento.

A exigência legal de se evitar os danos e passivos ambientais conduzem à necessidade de se gerenciar as relações da empresa com as questões ambientais, em termos de ações preventivas de longo prazo e corretivas imediatas.

Muitas empresas, pelos motivos acima mencionados, têm procurado formas e mecanismos para entender, acompanhar, avaliar e melhorar as suas relações com o meio ambiente, manifestadas pelas condições de qualidade ambiental e traduzidas pelo desempenho ambiental de seus empreendimentos.

O desempenho ambiental de um empreendimento reflete os cuidados quanto:

- ao cumprimento e atendimento às exigências constantes da legislação ambiental federal, estadual e municipal;
- ao atendimento às exigências e medidas ambientais estabelecidas pelos Órgãos Ambientais, decorrentes dos processos de licenciamento ambiental (condicionantes das licenças);
- à recuperação ambiental das feições de degradação e áreas degradadas, e a solução e/ou prevenção de conflitos com o uso e ocupação do solo;
- à implantação de medidas visando à redução de seus impactos no meio ambiente, principalmente, quanto à conservação e uso racional dos recursos naturais, à segurança e ao bem-estar das comunidades lindeiras;
- à preservação dos recursos naturais; e,
- à aplicação dos instrumentos necessários e adequados para uma melhoria contínua da qualidade ambiental.

As ações dirigidas a estes cuidados revelam a postura das empresas, no que tange ao modo como encaram e tratam as questões ambientais.

As posturas têm sido descritas por alguns autores (REIS, 1998; SÁNCHEZ, 1998), basicamente de maneiras mais ou menos parecidas ou equivalentes, porém rigorosamente iguais, do ponto de vista conceitual, como: passiva ou negligente ("*não faz nada, espera que o problema se manifeste ou não seja descoberto*"); reativa ("*busca cumprir a lei quando exigido pelos órgãos fiscalizadores*") e proativa ("*gerencia riscos, identifica não-conformidades e as corrige*").

SÁNCHEZ (1998) afirma ainda que a postura proativa tem como uma de suas características básicas o planejamento e a gestão ambiental de todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento.

A gestão dos aspectos ambientais, ou seja, dos componentes das atividades, produtos e serviços que podem impactar de forma significativa o meio ambiente, é considerada atualmente fundamental a uma prática empresarial eficiente dos seus negócios e empreendimentos.

Reconhecendo e comprovando este fato, novos instrumentos de gestão ambiental surgiram nos últimos anos visando a atender à necessidade de identificar, medir, avaliar, divulgar e melhorar o desempenho ambiental das empresas e de seus empreendimentos.

A busca da melhoria do desempenho ambiental encontra-se no centro dos objetivos de qualquer sistema de gestão ambiental, constituindo a sua própria finalidade básica. A Norma NBR ISO 14.001:1996 (ABNT, 1996-a), que trata das diretrizes gerais e procedimentos para implantação de um sistema de gestão ambiental, especifica que aqueles que a utilizam devem obrigatoriamente avaliar e melhorar o desempenho dos seus sistemas de gestão ambiental.

A avaliação do desempenho ambiental auxilia a empresa que a executa a:

- Determinar as ações necessárias para se alcançar seus alvos, metas e objetivos ambientais;
- Identificar os aspectos ambientais significativos;
- Identificar oportunidades para uma melhor gestão de seus aspectos ambientais (por exemplo, prevenção de poluição);
- Identificar tendências no seu desempenho ambiental;
- Aumentar a sua eficiência e efetividade; e,
- Identificar oportunidades estratégicas.

O processo completo da avaliação do desempenho ambiental, realizado em uma base contínua e de forma sistemática e periódica, permite às empresas verificar se os seus objetivos estão sendo atingidos, além de fornecer um mecanismo para investigar e apresentar informações confiáveis e verificáveis, inclusive de natureza financeira, que podem ser relatadas às partes interessadas, por exemplo, acionistas e usuários, órgãos financiadores, fiscalizadores e ambientais.

A busca da melhoria contínua do desempenho ambiental constitui um parâmetro de avaliação e comparação das práticas empresariais e uma base para o relacionamento das empresas com as várias partes interessadas. Qualquer empreendimento com potencial de gerar impactos ambientais e/ou conflitos com as comunidades necessita de um instrumento que permita medir e avaliar seu desempenho ambiental.

A implantação e a operação de empreendimentos civis e de mineração, por exemplo, podem gerar ao longo do tempo alterações significativas dos processos ambientais, capazes de atuar como fator de dano ou degradação ao ambiente¹. Pelo tipo de intervenção e potencial de causar impactos, constituem exemplos de empreendimentos onde a avaliação do desempenho ambiental, em base contínua, pode representar um papel fundamental na sua relação com as partes interessadas e também nos seus resultados financeiros.

Os danos ou degradações podem se transformar em passivos ambientais, depreciando o valor dos empreendimentos em processos de alienação, fusão, cisão ou privatização, ou então exigindo desembolsos financeiros significativos, no decorrer e no encerramento da atividade, para a sua recuperação.

A legislação ambiental exige que os danos ambientais causados sejam reparados e que no encerramento da atividade todas as áreas utilizadas ou que tenham sido afetadas pelos empreendimentos sejam recuperadas ambientalmente.

A Política Nacional do Meio Ambiente, aprovada pela Lei nº 6.938/81, elege entre seus objetivos (art.4º) *"a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico"*; *"a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos"*.

A Constituição Federal de 1988, no *caput* do art. 225, concentra a norma-princípio reveladora do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida,

¹ A Lei nº 6.938, de 31/08/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, considera "degradação da qualidade ambiental" a alteração adversa das características do meio ambiente. Utiliza-se no presente estudo o conceito de degradação ambiental conforme apresentado por BITAR (1997) que considera os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade dos recursos ambientais.

impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

OLIVEIRA (1990) destaca que no conjunto de normas existente no Capítulo do Meio Ambiente da Constituição Federal de 1988, que diz respeito às determinações particulares, em relação a objetos e setores, o princípio contido no *caput* se revela de primordial exigência e urgência, estabelecendo:

§ 2.º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3.º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Em atendimento ao dispositivo constitucional citado, foi instituído o Decreto nº 97.632 de 10 de abril de 1989, que exigia de todos os empreendimentos de extração mineral em operação no país, a apresentação de um PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, em um prazo máximo de 180 dias. Este decreto estabeleceu também que, para novos empreendimentos do gênero, o PRAD deve ser apresentado durante o processo de licenciamento ambiental. Fica consolidada assim a exigência para a recuperação ambiental da área.

As ocorrências de alterações das características do meio ambiente, causando danos e gerando degradação, em maior ou menor grau, estão associadas não apenas aos empreendimentos de extração mineral, porém a todos aqueles que alteram processos, propriedades ou características físicas, químicas ou biológicas, ou interferem em usos preexistentes de um determinado ambiente. Entende-se que a exigência legal de se reparar os danos ambientais causados aplica-se também a esses empreendimentos².

Independentemente da referência explícita aos empreendimentos de extração mineral, na Constituição e pelo Decreto nº 97.632 de 10 de abril de 1989, e de caráter geral da "*obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos (ambientais) causados*", esta presente na Política Nacional do Meio Ambiente (art. 4º), não é incomum as licenças ambientais incluírem ainda a exigência condicionante de recuperação ambiental das áreas utilizadas e/ou degradadas.

² Comentários baseados nos ensinamentos do livro de Heli Alves de Oliveira, "*Responsabilidade do Estado por Danos Ambientais*", Ed. Forense, Rio de Janeiro, 1990.

Estabelecido o entendimento quanto à exigência legal para recuperação dos danos ambientais e às vantagens econômicas das práticas de gestão ambiental, por meio das ações preventivas de longo prazo e corretivas imediatas (ainda no início da formação das ocorrências de danos ambientais), admite-se que o acompanhamento, em base contínua, do desempenho ambiental dos empreendimentos, permite muitas vezes antecipar a ocorrência dos danos ambientais e/ou evitar que estes se acumulem, contribuindo portanto para se evitar ou reduzir os passivos ambientais, e para a melhoria da qualidade ambiental.

2

Objetivo da pesquisa

Hipóteses de trabalho

O objetivo do presente estudo é desenvolver uma metodologia para avaliação do desempenho ambiental de empreendimentos civis e de mineração, com a proposição de diretrizes e procedimentos que permitam obter as informações necessárias para identificar, medir, avaliar e divulgar os seus aspectos ambientais e contribuir para melhorar o seu desempenho ambiental.

Admite-se, como hipótese de trabalho, que ao se avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento, de forma sistemática e contínua, é possível antecipar ou identificar ainda em seus estágios iniciais a formação e o desenvolvimento de alterações nos meios ambientais que podem gerar danos, degradações e/ou conflitos com as comunidades de sua área de influência.

As evidências ou as tendências reveladas nos resultados da avaliação do desempenho ambiental permitem que possam ser tomadas as medidas necessárias para prevenir ou corrigir as deficiências identificadas. Admite-se ainda que as ações preventivas de longo prazo e as corretivas imediatas (tomadas ainda no início do fato gerador dos danos ambientais), com desembolsos financeiros comparativamente menores, contribuem para reduzir ou mesmo evitar os danos ou passivos ambientais de maiores proporções, e de custos de recuperação mais elevados.

A metodologia procura incorporar no acompanhamento dos aspectos ambientais significativos dos empreendimentos, um tratamento contábil dos custos e gastos ambientais, entendendo que este acompanhamento permite orientar adequadamente a distribuição dos recursos financeiros e as decisões gerenciais, contribuindo ainda para deixar transparentes para as partes interessadas as ações voltadas para prevenção, preservação e recuperação do meio ambiente.

Pelos procedimentos metodológicos propostos, que incluem a divulgação de seus resultados, por meio de relatórios de avaliação do desempenho ambiental, com conteúdo adequado aos interesses e objetivos específicos dos diferentes grupos que compõem as partes interessadas, a avaliação do desempenho ambiental pode representar um papel fundamental tanto nas relações do empreendedor com estas partes interessadas, ao divulgar periodicamente o desempenho ambiental alcançado por seus empreendimentos e as metas ambientais estabelecidas, como também nos seus resultados econômico-financeiros, ao contribuir para evitar a ocorrência de danos ambientais acumulados ou passivos ambientais.

O presente trabalho consta, em sua parte inicial, de uma descrição dos conceitos, metodologias e instrumentos utilizados por várias instituições no Brasil e no exterior, em processos de avaliação do desempenho ambiental, com alguns exemplos de aplicação. São apresentados os significados e entendimentos diversos sobre os indicadores, e particularmente a sua utilização em processos de avaliação do desempenho ambiental, apresentando-se os conceitos adotados na classificação quanto aos tipos utilizados no modelo (Capítulos 3 e 4).

Ainda como base conceitual para os procedimentos operacionais da metodologia proposta são apresentados conceitos relacionados ao tratamento contábil dos aspectos ambientais, sugerindo-se o método do custeio por atividades – ABC (Capítulo 5).

A proposta metodológica para a avaliação do desempenho ambiental e as suas diretrizes e procedimentos para aplicação em empreendimentos civis e de mineração encontram-se desenvolvidas e comentadas no Capítulo 6.

No Capítulo 7 é apresentado um exemplo comentado da aplicação da metodologia na operação de um aterro de resíduos sólidos inertes, localizado no município de São Paulo, e que está sendo executado em uma antiga cava de mineração de agregados. A escolha deste empreendimento deveu-se principalmente ao fato de que ele abrange exemplos de alterações nos processos ambientais, decorrentes das operações da mineração, e na seqüência, do aproveitamento do local, com uma intervenção civil, que tem por finalidade permitir a recuperação ambiental da área.

No capítulo de encerramento são apresentados alguns comentários e conclusões gerais quanto à utilização do modelo proposto, e uma avaliação de sua contribuição para se alcançar os objetivos de melhoria do desempenho ambiental dos empreendimentos, com benefícios para a qualidade ambiental de sua área de influência, e para as relações com as comunidades afetadas.

3

Desempenho ambiental e avaliação do desempenho ambiental - conceitos e aplicações

Os elevados níveis de competitividade e a crescente importância da componente ambiental na sociedade têm levado as empresas a adotarem estratégias de gestão ambiental que vão além do cumprimento formal da legislação ambiental e do normativo regulamentar.

Esse aspecto, no contexto de uma legislação ambiental cada vez mais exigente, de inúmeras medidas destinadas a estimular a proteção ao meio ambiente e, principalmente da crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, tem levado as empresas a adotar uma postura, no que tange ao modo com que encaram as questões ambientais, de antecipação aos problemas (danos e degradações ambientais) e às exigências da legislação ambiental, buscando melhorar o seu desempenho ambiental.

A evidenciação de que adotam estratégias adequadas de gestão ambiental vai adquirindo cada vez mais um significado de vital importância em um mercado competitivo e uma sociedade mais exigente quanto aos cuidados ambientais, o que tem levado as empresas a uma necessidade de demonstração do seu desempenho ambiental.

Neste aspecto, BERGAMINI JÚNIOR (1999; 2000) observa que, ao relatar o seu desempenho ambiental de forma transparente as empresas *"podem melhorar sua imagem e reduzir seus custos, pois contabilizar e reportar os efeitos de suas atividades no meio ambiente passou a constituir uma atividade crescentemente relevante para os diversos grupos de interesses ("stakeholders") de uma empresa, na medida em que, como o seu desempenho ambiental afeta, além de sua própria saúde financeira, também o meio ambiente, isto interessa a uma ampla gama de usuários desse tipo de informação: investidores, banqueiros e governo, além do público em geral"*.

O conhecimento e o entendimento do inter-relacionamento empresa e meio ambiente constituem uma necessidade tanto em função de diversas regulamentações quanto das exigências do mercado.

Cada vez mais o conceito de desempenho ambiental vem se incorporando ao cotidiano das empresas e de seus empreendimentos, e passa a ser um parâmetro de avaliação e comparação, e um critério para as empresas estabelecerem as bases de sua relação com as comunidades, com os órgãos fiscalizadores e com as demais partes interessadas.

O reconhecimento da necessidade de se dispor de um instrumento que permita avaliar o desempenho ambiental das empresas e de seus empreendimentos, e divulgá-lo às partes interessadas, levou ao desenvolvimento de alguns modelos de avaliação do desempenho ambiental, seja para a finalidade de fiscalização como para a da melhoria das relações produtivas e operacionais (ecoeficiência).

No primeiro caso, os seus procedimentos e a sua aplicação se confundem com as da supervisão ambiental e, até mesmo, em alguns pontos com a auditoria ambiental. Já no segundo caso a sua aplicação constitui uma ferramenta de gestão ambiental e seus objetivos estão voltados para a melhoria contínua da qualidade ambiental como um todo, por meio da utilização de procedimentos e práticas gerenciais sistematizadas e estruturadas.

3.1 Revisão dos conceitos e significados - entendimentos diversos

O desempenho ambiental é entendido como o resultado do tratamento dado pela empresa e suas atividades, operações e empreendimentos às questões ambientais.

O conceito de desempenho ambiental transcende às questões de conformidade regulamentar e legal, reflete a postura das empresas e pode ser entendido e utilizado das mais diversas formas, porém todas elas tendo como centro de gravidade as relações da empresa e seus empreendimentos com o meio ambiente.

Independentemente dos aspectos institucionais e legais, o desempenho ambiental constitui um parâmetro de avaliação da eficiência da empresa, inclusive em termos financeiros: é o que tem sido designado por "*ecoeficiência*".

A *ecoeficiência* de uma determinada atividade está relacionada a qualidade de vida; a consideração sobre o ciclo inteiro de vida da produção; o reconhecimento das suas condições ambientais e à visão gerencial, técnica e ambiental do processo. Dentro deste conceito os indicadores de *ecoeficiência* estão relacionados ao conceito de "*fazer mais utilizando menos*" e aspira a seguinte perspectiva macro-econômica: minimizar a utilização de materiais e de energia, a geração de resíduos, aumentar a durabilidade do produto, a reciclabilidade e a utilização de serviços, além de maximizar os recursos renováveis (VERFAILLIE & BIDWELL, 2000).

Os benefícios ambientais obtidos por uma empresa podem ser expressos por meio de indicadores de *ecoeficiência*. Estes indicadores revelam o avanço obtido em termos ambientais, não deixando de ser indicadores de sustentabilidade (econômicos, sociais e ambientais), à medida que envolvem resultados tanto econômicos quanto sociais, pela redução de perdas e desperdícios, aumento da eficiência, redução de impactos no ambiente, de transtornos à vizinhança e inclusive de melhorias no desempenho operacional, devido ao melhor preparo da mão de obra proporcionados pelos programas de conscientização ou de treinamento.

Atualmente, novas abordagens têm sido adotadas, principalmente dentro do conceito de prevenção da poluição, visando não apenas ao controle e limpeza da poluição já existente e continuamente produzida, mas a uma redução na produção de poluentes ou mesmo sua total eliminação (conceito de resíduo zero), oferecendo-se para tanto benefícios ambientais e econômicos.

A prevenção de danos ambientais, que engloba o conceito de tecnologia mais limpa, constitui potencialmente o maior método de custo-eficiência da proteção ambiental, pois reduz a matéria prima e as perdas de energia; a necessidade de tecnologias de tratamento e disposição final e, as responsabilidades em relação a emissão de poluentes no meio ambiente.

Os conceitos de desempenho ambiental e *ecoeficiência* se confundem ao se considerar o ponto de vista macro-econômico e os benefícios econômicos de uma melhoria na qualidade ambiental.

Dentro deste enfoque, o conceito de desempenho ambiental é utilizado também como parâmetro de análise, na concessão de empréstimos e apoios financeiros pelos bancos multilaterais de financiamentos, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID.

Esses bancos utilizam instrumentos para verificação da viabilidade e conformidade ambientais de empreendimentos, como condicionante na concessão de empréstimos. Entre os instrumentos utilizados inclui-se a avaliação do desempenho ambiental.

Estas instituições utilizam o conceito de desempenho ambiental para analisar o quanto o meio ambiente pode estar sendo afetado (positiva ou negativamente) por uma determinada atividade, além de determinar a eficiência produtiva e efetividade da gestão da empresa, do ponto de vista ambiental, em utilizar os recursos naturais disponíveis.

Ao analisar a incorporação da variável ambiental em projetos de rodovias, ROMANINI (2000) destaca o papel dos bancos multilaterais de desenvolvimento como principal indutor da mudança de comportamento nas agências e órgãos governamentais responsáveis pelos projetos de rodovias quanto aos aspectos ambientais, ao condicionar a liberação de empréstimos para o setor rodoviário à institucionalização de unidades de meio ambiente nestes órgãos.

A avaliação do desempenho ambiental tem sido aplicada, na maior parte das vezes, para verificação da conformidade legal e ambiental, em cláusulas contratuais, e do atendimento aos condicionantes e exigências das licenças ambientais. Mesmo como um recurso para se avaliar a viabilidade ambiental de um empreendimento, que a rigor constitui objeto do processo de licenciamento ambiental, a utilização deste instrumento se dá no contexto da conformidade à legislação, ou em alguns casos da existência e da redução de passivos ambientais.

A melhoria da qualidade ambiental, ou pelo menos sua preservação, passa a ser acessória, em um quadro institucional em que se pretende basicamente evitar passivos legais ou ambientais.

Não se discute o fato de que só o cumprimento das medidas (mitigadoras e compensatórias) e dos programas ambientais, que constituem parte dos estudos de impacto ambiental previstos em lei, e do atendimento às recomendações, condicionantes e exigências das licenças ambientais, já constituem um ganho na qualidade ambiental.

Os contratos de concessão das rodovias federais e do Estado de São Paulo, por exemplo, assim como os de empréstimos para obras de infra-estrutura concedidos pelos bancos multilaterais de financiamento, têm recentemente incorporado em suas cláusulas a utilização de informações do desempenho ambiental, apenas (ou preferencialmente) para demonstrar o atendimento e conformidade a exigências

relacionadas à legislação e às licenças ambientais, pois em ambos os casos o objetivo é evitar ficar com um legado de danos ambientais acumulados ou passivos ambientais.

Neste aspecto, o instrumento é utilizado mais para identificar os níveis de degradação ambiental causados ou existentes, e que devem ser recuperados (conformidade ambiental), do que antecipar e prevenir as condições para sua ocorrência, confundindo-se em alguns aspectos com os conceitos e objetivos das auditorias ambientais.

São relacionados e apresentados resumidamente a seguir os principais aspectos de alguns dos modelos existentes e de suas aplicações, e também da concepção de avaliação do desempenho ambiental conforme o proposto nas normas de gestão ambiental da ISO da série 14.000.

3.2 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, como signatário do Protocolo Verde³, leva em consideração, entre as condições para concessão de crédito e apoio financeiro, os aspectos ambientais da empresa ou do empreendimento (BNDES, 2000).

Na fase de análise da solicitação de empréstimos/financiamentos de empreendimentos, são verificadas as normas setoriais específicas; a validade das licenças ambientais; e aprovação de avaliações de impacto ambiental e outros estudos exigíveis pelas normas legais.

Dependendo dos resultados das análises, o Banco pode realizar estudos complementares, solicitar informações adicionais e, ainda: recomendar a reformulação do projeto; oferecer recursos para reforço das medidas mitigadoras; e, em casos extremos, não conceder o apoio financeiro em face do risco ambiental.

³ O Protocolo Verde foi instituído pelo governo federal em maio de 1995, com a finalidade de estabelecer as bases da incorporação da variável ambiental nas análises destinadas à concessão de crédito por parte das instituições financeiras federais.

O Protocolo Verde segue também a Carta de Princípios para o setor financeiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA/UNEP) e visa ainda a estabelecer as bases para se incluir a questão ambiental no demonstrativo financeiro de empresas.

No caso de investimentos visando a melhoria de indicadores *ecoeficientes*, os prazos do financiamento, podem inclusive ser ampliados, variando de 5 a 12 anos em função da capacidade de pagamento do projeto ou da empresa (BNDES, 2000).

Como parâmetro de análise, o Banco utiliza o desempenho ambiental, que é avaliado por meio de informações qualitativas e quantitativas que permitem analisar o quanto o meio ambiente pode estar sendo afetado (positiva ou negativamente) por uma determinada atividade, além de determinar a eficiência produtiva e efetividade da gestão da empresa, do ponto de vista ambiental, em utilizar os recursos naturais disponíveis.

As análises e o monitoramento dos indicadores de desempenho ambiental (indicadores de eco-eficiência) permitem verificar se os impactos ambientais estão sendo minimizados e se as medidas mitigadoras estão sendo aplicadas com o objetivo de garantir a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.

Quando são introduzidas mudanças no processo produtivo ou quando existe a compreensão de ações que tenham implicações ambientais, as melhorias dos indicadores são percebidos através da:

- Redução na intensidade do uso de materiais de bens e de serviços;
- Redução da intensidade do uso de energia em bens e serviços;
- Redução da dispersão tóxica (ou seja, substituir, remover e acondicionar adequadamente substâncias consideradas nocivas);
- Ênfase na recuperação e reciclagem dos materiais;
- Maximização do uso sustentável dos recursos renováveis;
- Aumento da durabilidade dos produtos; e
- Contabilização das ações e investimentos ambientais.

Segundo as orientações do Banco, estes indicadores são verificados através: do sistema de gestão ambiental, da diminuição do passivo ambiental, de auditorias ambientais, da educação ambiental, da contabilidade ambiental e do constante monitoramento.

Uma das conclusões do Banco é de que cada vez mais, estes indicadores vêm sendo incorporados pelas empresas à medida que o comportamento *ecoeficiente* reduz o impacto das atividades empresariais no meio ambiente, aumentando significativamente a produtividade.

3.3 Banco Mundial

O Banco Mundial, através de sua área privada - o IFC - International Finance Corporation, e pública - o BIRD, condicionam a concessão de empréstimos solicitados à comprovação da viabilidade ambiental do empreendimento e de sua conformidade legal e ambiental.

O início da incorporação das questões ambientais em todos os aspectos dos trabalhos do Banco Mundial deu-se a partir de 1987, devido principalmente a pressões de grupos ambientalistas internacionais.

Os procedimentos adotados pelo Banco para a comprovação da viabilidade ambiental do empreendimento e de sua conformidade legal e ambiental compreendem a apresentação de uma Avaliação Ambiental (EA), com as propostas de medidas para redução dos impactos negativos potenciais e melhoria da qualidade do projeto como um todo. A eficiência das medidas adotadas é determinada, durante a implementação do projeto, pelo monitoramento do desempenho ambiental realizado pelo tomador do empréstimo e pela supervisão ambiental do Banco Mundial (WORLD BANK, 1996).

O Banco Mundial estabelece, entre suas diretrizes para a concessão de financiamentos, a execução de um monitoramento do desempenho ambiental, definido como *"as atividades técnicas e institucionais implementadas pelo tomador de empréstimo para medir e avaliar as alterações ambientais (incluindo as de saúde e socioeconômicas) induzidas por seu empreendimento, e identificar as alterações previstas e não-previstas nos meios físico, biológico e social"* (WORLD BANK, 1996).

A execução do monitoramento do desempenho ambiental exige um conhecimento básico sobre as condições ambientais e sociais prévias da região, que são utilizadas como referência para se medir e comparar os impactos e medidas mitigadoras durante e após a implantação do empreendimento.

Qualquer desvio além de limites predeterminados dessas condições básicas exige ações corretivas, tais como a modificação do projeto ou a implantação de um programa de mitigação, o que caracteriza o monitoramento como uma atividade dinâmica e não um simples levantamento passivo de dados.

O monitoramento do desempenho preocupa-se portanto com os resultados imediatos e com os impactos de mais longo prazo da implantação de empreendimentos (sejam positivos ou negativos).

O monitoramento do desempenho ambiental é direcionado para a medição e avaliação das alterações causadas pelos projetos e da eficiência das medidas de mitigação propostas e adotadas.

A supervisão ambiental realizada pelo Banco Mundial visa a garantir a implementação das medidas mitigadoras pelos tomadores de empréstimo.

A importância da gestão da qualidade dos projetos em implementação, motivou o Banco Mundial a desenvolver indicadores práticos para o monitoramento do desempenho. Dentro deste objetivo, o Departamento Ambiental do Banco Mundial emitiu um documento sobre indicadores de desempenho ambiental, com exemplos, provenientes de diferentes setores ambientais, de indicadores mensuráveis para monitorar o impacto ambiental de projetos.

O Banco elaborou também um documento que discute o processo de implementação efetiva de monitoramento e supervisão do desempenho ambiental nos seus projetos, com um manual sobre indicadores de desempenho ambiental. Emitido inicialmente em 1996, e com atualização mais recente em 2000, o documento discute o contexto do indicador, os critérios de seleção para os indicadores ambientais dos projetos, e os temas a ser considerados para as várias áreas ambientais (WORLD BANK, 1996; 2000; SEGNESTAM, 1999).

3.4 Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

Assim como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID exige a apresentação de estudos ambientais que comprovem a viabilidade ambiental do empreendimento e a sua conformidade ambiental. Estes estudos são verificáveis por meio de avaliações ambientais prévias (*environmental due diligences*).

Entre as medidas normalmente exigidas pelo BID constam a apresentação de um Plano de Controle Ambiental das Obras, que é objeto de supervisão ambiental por parte do Banco e condicionante da liberação das parcelas dos desembolsos do empréstimo concedido.

No caso, por exemplo, da preparação de um programa de restauração de rodovias a ser financiado pelo BID, MIGLINO (1998) apresenta os aspectos ambientais mais importantes que devem ser considerados, destacando a necessidade da obrigatoriedade da implantação das medidas ambientais. Comenta ainda a

necessidade desta obrigatoriedade constar de Cláusulas Contratuais Especiais, inclusive com penalidades significativas para o seu não cumprimento, pois observa, nos projetos rodoviários em geral, a existência de uma grande diferença, entre o que foi especificado nos planos de controle ambiental das obras e o que foi efetivamente executado no campo.

Além do controle ambiental das obras, o mesmo autor (op.cit.) relaciona os seguintes aspectos ambientais: correção do passivo ambiental; adoção de medidas que evitem a ocorrência de acidentes com cargas perigosas, e/ou minimizem suas conseqüências; impactos negativos decorrentes do efeito indutor ao desenvolvimento em rodovias localizadas em áreas de bom potencial turístico devido aos seus recursos naturais e propostas das medidas mitigadoras correspondentes; preparação de um Plano de Compensação e Reassentamentos de Populações de Baixa Renda; examinar as normas e manuais de projeto, construção, e operação de rodovias quanto aos aspectos ambientais; obtenção de todas as licenças ambientais exigíveis (prévia e de instalação), para que os licitantes conheçam previamente todas as exigências ambientais que terão que cumprir.

MIGLINO (1998) observa que o Banco exige ainda que seja avaliada a capacidade de gestão do órgão rodoviário nos aspectos relativos ao meio ambiente, pois é necessário que o órgão executor conte com adequada capacidade de gestão ambiental. Esta capacidade inclui a existência de uma unidade de meio ambiente vinculada à estrutura permanente do órgão, que disponha de profissionais qualificados e treinados. Adicionalmente, o treinamento sobre os temas ambientais deve ser difundido a todos os profissionais que tenham responsabilidade nas fases de projeto, construção e operação de rodovias (ex: fiscais de obra, residentes, coordenadores de projeto).

As normas do Banco exigem que, durante a elaboração dos projetos das obras a ser implantadas, seja realizada uma ampla consulta pública com as comunidades afetadas, e entidades da sociedade civil interessadas. Esta consulta deve ser uma oportunidade para que os projetistas da obra tomem conhecimento das preocupações e pontos de vista de tais entidades, permitindo assim, que os projetos resultantes levem em conta as demandas que sejam consideradas factíveis e razoáveis. Após sua conclusão, os estudos ambientais realizados, de acordo com os termos de referência acordados com o Banco, devem ser colocados à disposição do público por meio de anúncios em jornais de grande circulação.

3.5 Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER/ Ministério dos Transportes

Com o objetivo principal de supervisionar e fiscalizar o atendimento às cláusulas dos Contratos de Exploração da Concessão das Rodovias Federais, disciplinadas pela Legislação Federal sobre Concessões (Lei nº 8987/95), que prevê entre os deveres das Concessionárias *"zelar pela proteção dos recursos naturais e ecossistemas, cumprindo o disposto na legislação nacional, estadual e municipal relativo à matéria de proteção ambiental"*, o Poder Concedente, representado pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER/ Ministério dos Transportes, elaborou os "Critérios Gerais de Avaliação do Desempenho das Concessionárias de Rodovias", incluindo entre eles o desempenho ambiental.

Dentro das finalidades específicas dos contratos de concessão das rodovias federais, e buscando avaliar, de forma sistematizada, o desempenho ambiental das rodovias federais concedidas à iniciativa privada, CARVALHO (1999) apresentou um modelo de avaliação do desempenho ambiental das concessionárias, concebido para os primeiros contratos de concessão.

No modelo, o desempenho ambiental é avaliado basicamente pelo atendimento às exigências legais, pela recuperação do passivo ambiental e social existente, pelos cuidados ambientais na execução das obras de ampliação e suas áreas de apoio, e pela preservação e melhoria da qualidade ambiental da malha rodoviária sob Concessão e seu entorno.

Este modelo, cuja aplicação se dá na supervisão dos contratos de concessão, apresenta formas e critérios para medida do desempenho das concessionárias nas atividades que venham a afetar o meio ambiente, e visa a identificar possíveis deficiências, alertar e auxiliar as Concessionárias a superar falhas e recuperar o desempenho ambiental desejado, condicionante ao seu bom desempenho global.

O modelo proposto por CARVALHO (op.cit.) apoia-se em indicadores de desempenho ambiental que retratam basicamente a gestão da concessionária em relação aos seus aspectos ambientais, dentro de um contexto caracterizado pelos diferentes procedimentos de licenciamento e instrumentos de análise de impactos adotados em cada Estado da federação e pela não uniformidade das diretrizes e especificações sobre o tratamento ambiental contido nos Programas de Exploração das Rodovias elaborados para essas primeiras concessões.

O desempenho ambiental, segundo este modelo, é medido por meio de informações sobre o nível de atendimento aos requisitos ambientais, bem como sobre o estágio de implementação das medidas de caráter ambiental adotadas.

3.6 Comissão de Monitoramento das Concessões - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo

No Estado de São Paulo, a Comissão de Monitoramento das Concessões e Permissões dos Serviços Públicos, dentro de suas atribuições como representante do Poder Concedente, representado pela Secretaria dos Transportes do Governo do Estado de São Paulo, instituiu também, por meio de sua área ambiental, a realização de uma Avaliação do Desempenho Ambiental das Concessionárias de rodovias e da malha rodoviária sob concessão.

O modelo proposto para a realização desta avaliação foi inspirado no desenvolvido para as rodovias federais sob concessão e apresentado por CARVALHO (1999).

Os resultados das avaliações do desempenho ambiental realizadas pelas Concessionárias, apresentados em um "Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental", que corresponde ao mencionado "Relatório de Qualidade Ambiental", previsto nos Contratos de Concessão de Rodovias do Estado de São Paulo, devem permitir à Comissão de Monitoramento das Concessões verificar o grau de atendimento a cada um dos indicadores de desempenho ambiental utilizados, e identificar as Concessionárias que necessitam se ajustar às exigências ambientais, constatar as possíveis deficiências, tais como, situações de não-conformidade legal, além de alertar e auxiliar as Concessionárias a superar falhas e obter ou recuperar o desempenho ambiental desejado.

Em seu modelo para avaliação do desempenho ambiental a Comissão de Monitoramento das Concessões sugeriu a utilização de, no mínimo, oito indicadores, que se encontram distribuídos em duas categorias principais: a primeira, que trata do desempenho em termos das práticas ambientais e dos procedimentos de gestão ambiental das Concessionárias; e, a segunda, que trata do desempenho em termos de qualidade ambiental do Empreendimento (trecho ou malha rodoviária). A relação destes indicadores encontra-se no item 4.2.4.

3.7 International Organization for Standardization - ISO

A adoção, de forma sistemática e estruturada, de um conjunto de técnicas e procedimentos de gestão ambiental pode contribuir para a obtenção de melhores resultados no desempenho ambiental dos seus empreendimentos.

Dentro deste princípio, as normas ISO da Série 14.000, que tratam da gestão ambiental, têm por objetivo fornecer às empresas os elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.

O sistema de gestão ambiental, conforme definido nas referidas normas NBR ISO 14.001:1996 (ABNT, 1996-a) e NBR ISO 14.004:1996 (ABNT, 1996-b), que tratam das diretrizes e procedimentos gerais sobre o Sistema de Gestão Ambiental constitui *"a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental"*.

Uma organização com um sistema de gestão ambiental implementado pode avaliar o seu desempenho ambiental em relação a sua política ambiental, objetivos, metas e outros critérios de desempenho ambiental.

As referidas normas apresentam as seguintes definições para "desempenho ambiental" e "avaliação de desempenho ambiental":

Desempenho Ambiental é definido como os "resultados mensuráveis do Sistema de Gestão Ambiental, relativos ao controle de uma organização sobre seus aspectos ambientais, com base na sua política, seus objetivos e metas ambientais".

A Avaliação de Desempenho Ambiental é definida como "o processo de medir, analisar, avaliar, relatar e comunicar um desempenho ambiental da organização diante de critérios estabelecidos pela sua gestão".

A necessidade de se avaliar o desempenho ambiental de empreendimentos, não apenas quanto à sua conformidade legal (cumprimento da legislação ambiental e atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais), mas também quanto ao que se espera de sua participação na qualidade ambiental de uma região,

levou o Comitê Técnico TC-207 da International Organization for Standardization - ISO, a desenvolver um instrumento de verificação e de revisão dos seus aspectos ambientais, representados por metas e objetivos ambientais, previamente estabelecidos, relacionados à minimização dos impactos dos empreendimentos no meio ambiente e à melhoria da sua qualidade ambiental.

As diretrizes e procedimentos para o planejamento e a execução de uma avaliação do desempenho ambiental, e para a identificação e seleção de indicadores de desempenho ambiental, foram desenvolvidas e apresentadas na Norma ISO 14.031:1999 - "*Environmental Management - Environmental Performance Evaluation - Guidelines*", publicada em novembro de 1999 (ISO, 1999-a).

A Norma ISO 14.031:1999, que trata das diretrizes para a Avaliação de Desempenho Ambiental define avaliação do desempenho ambiental como:

..."um processo interno e um instrumento de gestão desenhado para suprir o gerenciamento com informações confiáveis e verificáveis (auditáveis), em base contínua, para determinar se o desempenho ambiental de uma organização está atingindo os critérios estabelecidos pelo seu gerenciamento".

A referida Norma (ISO, op.cit.) foi desenvolvida para ser utilizada em qualquer organização, independentemente de seu tipo, tamanho, localização e complexidade, e sua finalidade básica é auxiliar a melhorar o desempenho ambiental, em seu sentido mais amplo, fornecendo informações sobre os cumprimento das metas, objetivos e políticas ambientais. A sua aplicação facilita a obtenção da melhoria contínua da qualidade ambiental, auxilia a reduzir os impactos ambientais, ajuda a comunicar os resultados do desempenho ambiental, e a identificar formas para prevenir poluição ou degradação.

Analisando a definição apresentada na Norma, JASCH (2000) destaca a importância da referência explícita à avaliação do desempenho ambiental como sendo:

- um processo, e portanto, comparável aos demais processos dos sistemas de gestão ambiental; e,
- um instrumento, que lida com a aplicação de indicadores.

A utilização de indicadores constitui a forma mais recomendada para se estudar e comunicar um desempenho ambiental, e estes devem ser selecionados com base nos aspectos ambientais significativos da empresa, e dos quais esta possa ter controle ou influenciar de forma positiva e mensurável.

Deve-se observar ainda que a Norma ISO 14.031:1999 não estabelece níveis de desempenho, não apresenta uma metodologia para comparar desempenhos absolutos de empresas, e não pretende que seja utilizada como um padrão de especificação para fins de certificação ou registro.

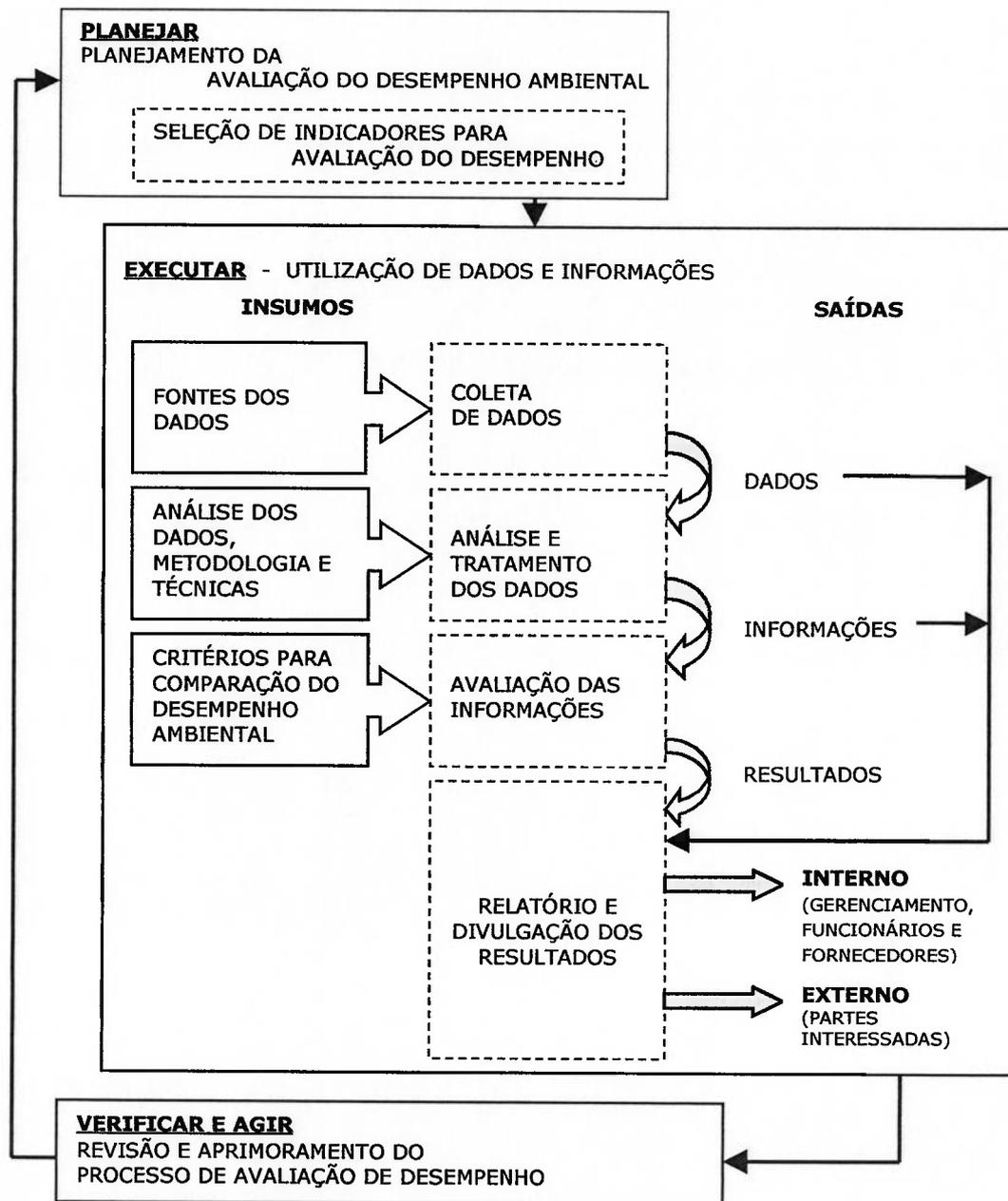
Apesar da vinculação direta apresentada na própria definição de desempenho ambiental, os princípios da avaliação do desempenho ambiental permitem que a mesma seja realizada indiferentemente em empresas com ou sem um Sistema de Gestão Ambiental.

Uma organização sem um Sistema de Gestão Ambiental pode utilizar a avaliação do desempenho ambiental para auxiliar a identificar seus aspectos ambientais, determinando quais aspectos devem ser tratados como significativos, estabelecendo critérios para um desempenho ambiental, e avaliando o seu desempenho ambiental em relação a estes critérios.

Os resultados desta avaliação criam condições bastante favoráveis e ajudam a desenvolver um sistema de gestão ambiental, sendo uma boa base para a sua estruturação e implantação.

O processo completo da avaliação do desempenho ambiental permite às empresas verificar se os seus objetivos estão sendo atingidos, além de fornecer um mecanismo para investigar e apresentar informações confiáveis e verificáveis, inclusive de natureza financeira, que podem ser relatadas aos acionistas e usuários, aos órgãos financiadores, fiscalizadores e ambientais.

A FIGURA 01 apresenta um fluxograma das atividades envolvidas nos procedimentos de Avaliação de Desempenho Ambiental, conforme proposto na Norma ISO 14.031:1999 (ISO, 1999-a).



(fonte: Norma ISO 14.031:1999)

FIGURA 01 - O processo de avaliação do desempenho ambiental.

3.7.1. Planejamento da Avaliação de Desempenho Ambiental

A etapa de planejamento da avaliação do desempenho ambiental concentra-se na seleção dos indicadores, que podem ser definidos a partir dos aspectos e informações ambientais, critérios de desempenho ambiental, e opiniões e manifestações das partes interessadas, internas e externas⁴.

Nesta etapa, a administração realiza um planejamento inicial, levando em consideração toda a estrutura e cultura da empresa, definindo, de uma forma clara, o escopo e abrangência da avaliação de desempenho ambiental e disponibilizando os recursos financeiros e humanos necessários. Entre as atividades de planejamento, encontra-se a revisão dos aspectos ambientais⁵.

A existência de um sistema de gestão ambiental na empresa facilita a tarefa do planejamento, pois permite verificar se os aspectos já documentados e analisados estão ou identificados ou incorporados na política, metas e programas existentes.

Os indicadores constituem elementos fundamentais do processo, pois facilitam a obtenção de dados significativos e permitem uma expressão precisa da informação ambiental, que pode ser então utilizada pela administração para minimizar ainda mais os impactos ambientais.

O tipo e a quantidade de indicadores são definidos pela administração com base nas metas estabelecidas de desempenho ambiental e devem abranger as áreas de gestão e das operações da empresa, assim como das condições do meio ambiente.

A partir dos indicadores ambientais, pode-se realizar ainda avaliações quantitativas do desempenho atribuindo-se a cada um deles, por exemplo, um peso (ou um valor) baseado na sua importância.

⁴ Partes interessadas: indivíduos ou grupos de indivíduos preocupados ou afetados pelo desempenho ambiental de uma empresa ou empreendimento (Norma ISO 14.031:1999).

⁵ Aspectos ambientais: elementos das atividades, produtos ou serviços de uma empresa ou empreendimento que podem interagir com o ambiente. Um aspecto ambiental significativo é um aspecto ambiental que causa ou pode causar um impacto ambiental significativo (Norma ISO 14.031:1999).

3.7.2. Utilização dos dados e informações - Execução da Avaliação do Desempenho Ambiental

Definidos o escopo e a abrangência da avaliação do desempenho ambiental, os critérios de desempenho ambiental e os respectivos indicadores ambientais, a etapa seguinte do processo compreende a avaliação do desempenho ambiental propriamente dita. Esta etapa envolve a coleta, análise, tratamento e avaliação dos dados e informações ambientais, e o relato e comunicação do desempenho ambiental para as partes interessadas.

a. Coleta de Dados

Esta fase compreende o levantamento de todas as informações significativas sobre os produtos, serviços e operação que tenham impacto significativo sobre o meio ambiente.

Os dados são coletados e manuseados de forma sistemática e estruturada, em uma base contínua, de acordo com um programa de monitoramento, e subsidiam a equipe de avaliação a definir valores para os indicadores ambientais selecionados.

As fontes desses dados podem ser os relatórios submetidos ou recebidos dos órgãos fiscalizadores, relatórios científicos, registros de treinamento, auditorias, dados financeiros, dados de produção, entrevistas, manifestações das partes interessadas, dados de monitoramento interno, e registros de inventário.

b. Análise e tratamento dos dados

A análise dos dados ajuda a se obter informações sobre os impactos da empresa no meio ambiente, e pode ser feita com base em normas, especificações, regulamento e padrões técnicos setoriais.

c. Avaliação das informações

Os dados, expressos em relação aos indicadores de desempenho ambiental são comparados a metas e objetivos ambientais, e a outros critérios eventualmente definidos pela empresa e órgãos fiscalizadores, de forma que seja possível tirar conclusões e interpretações significativas com relação ao desempenho ambiental.

d. Relato e Divulgação

Os resultados da avaliação do desempenho ambiental são divulgados às partes interessadas e, particularmente, àquelas que podem realizar as mudanças necessárias para a sua melhoria.

A administração deve ser informada de forma clara e sucinta, sobre o comportamento ambiental da empresa, e, por sua vez, deve encaminhar as informações essenciais aos demais membros da empresa, para que possam executar as medidas necessárias para melhorar o desempenho ambiental.

A comunicação externa à organização deve ser feita, porém de forma diferente das comunicações internas, identificando-se o tipo e o detalhe da informação que os diferentes grupos externos necessitam, o porquê da necessidade da informação e seu entendimento básico sobre os assuntos.

3.7.3. Revisão e Aprimoramento da Avaliação de Desempenho Ambiental

Nesta etapa são executadas verificações de rotina, comparando-se os resultados obtidos ao planejamento original, se o processo está se desenvolvendo de acordo com o desenhado ou se há necessidade de alteração.

Em geral, é possível aprimorar-se continuamente o desempenho ambiental, na maioria dos seus aspectos, por meio de uma revisão da avaliação de desempenho Ambiental.

O processo de revisão da avaliação de desempenho ambiental deve se concentrar no seu aprimoramento, elevando o nível do sistema de gestão ambiental e melhorando o desempenho ambiental.

O Comitê Técnico da International Organization for Standardization - ISO, responsável pelas Normas da Série 14.000, elaborou o Relatório Técnico ISO/TR 14.032 - "*Environmental Management - Examples of Environmental Performance Evaluation*" (ISO, 1999-b), que apresenta dezessete exemplos reais ilustrando a aplicação da Norma ISO 14.031:1999 na avaliação do desempenho ambiental, em diferentes tipos de empresas, das quais oito apresentavam, na ocasião de sua elaboração, algum tipo de sistema de gestão ambiental com certificação (BOWERS & CORNISH, 2000).

QUADRO 01 - Empresas que realizaram avaliação do desempenho ambiental.

EMPRESA	ATIVIDADE EMPRESARIAL	PAÍS	NÚMERO DE EMPREGADOS	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
Schreinerei Schmid	Fábrica de móveis	Alemanha	11	Certificação EMAS ⁶
Clemens Harle	Cervejaria	Alemanha	33	
Frederiksborg Linnedservice A/S	Lavanderia industrial	Dinamarca	70	Certificada (ISO 14.001)
Perusahaan Pelindung Getah	Fabricante de luvas cirúrgicas de borracha natural	Malásia	100	
Katayama Shokuhin	Indústria alimentícia (pickles)	Japão	200	
Envases Alvher	Fabricante de embalagens laminadas flexíveis	Argentina	210	
Petroquímica Cuyo S.A.I.C.	Indústria petroquímica	Argentina	230	Certificada (ISO 14.001)
Immenstadt Clinic	Hospital (100 leitos)	Alemanha	260	
YPF Lujan de Cuyo Refinery	Refinaria de petróleo (operação)	Argentina	570	Certificada (ISO 14.001)
Hipp Cpmpany	Indústria alimentícia (comida para bebê)	Alemanha	750	Certificada (ISO 14.001 e EMAS)
Spolek	Indústria química	República Checa	2000	Certificada (ISO 14.001)
Danish National Railway Agency	Empresa de gerenciamento da infra-estrutura ferroviária nacional	Dinamarca	3.400	
Elkem Fiskaa	Instalações de produção de sílica metálica	Noruega	5.300	
Electrolux AB	Fabricante de equipamentos domésticos e industriais	Multinacional baseada na Suécia	112.300 (no mundo)	Alguns locais têm certificação pela EMAS ou ISO 14.001
ICI	Indústria química	Multinacional baseada no Reino Unido	67.500 (no mundo)	11 instalações da ICI têm certificação pela EMAS ou ISO 14.001
City of Seattle, Washington, USA	Governo municipal	Estados Unidos	10.000	
Silicon Valley Environmental Partnership	Organização Não-Governamental, sem fins lucrativos, que utiliza indicadores ambientais para monitorar condições ambientais regionais.	Estados Unidos	Não se aplica	

(fonte: ISO/TR 14.032)

⁶ EMAS - Eco Management and Audit Scheme, ou Sistema Comunitário de Ecoetão e Auditoria.

4 Indicadores de desempenho ambiental - conceitos e aplicações

Os indicadores constituem a ferramenta mais adequada para se acompanhar, medir, avaliar e divulgar o desempenho ambiental de um empreendimento, traduzindo de forma resumida e objetiva grandes quantidades de dados ambientais em um número mais restrito de informações significativas.

Os indicadores de desempenho ambiental devem permitir identificar e acompanhar os aspectos ambientais significativos de um empreendimento, a sua conformidade legal, as ocorrências e a evolução das alterações e degradações ambientais, os resultados das medidas preventivas e corretivas adotadas, as metas ambientais e os critérios de desempenho ambiental estabelecidos, assim como os custos e gastos de tratamento e prevenção de impactos ambientais.

Sendo monitorados periodicamente os indicadores ambientais propiciam detectar, ainda em seu início, as tendências negativas ou desfavoráveis do desempenho ambiental, permitindo ajustes e também sua utilização como um sistema de alerta prévio.

Uma das grandes vantagens na utilização de indicadores ambientais é o fato de que eles permitem quantificar ou valorar as principais atividades e medidas de proteção e controle ambientais de um empreendimento e/ou de uma empresa, tornando-os comparáveis de um período para outro ou mesmo entre empreendimentos ou empresas do mesmo setor.

A comparação entre indicadores ambientais de empreendimentos ou empresas diferentes permite também revelar os seus pontos fracos, os resultados e a eficiência das medidas adotadas para a obtenção de melhorias específicas e a utilização de experiências positivas de um empreendimento ou empresa para outro.

A seleção dos indicadores constitui etapa fundamental nos procedimentos para avaliação do desempenho ambiental, sendo a base do seu planejamento, entendendo-se que indicadores adequados e na quantidade apropriada facilitam a obtenção de dados significativos (e representativos) e permitem uma expressão mais precisa das informações ambientais, subsidiando portanto as decisões quanto às melhorias necessárias para proteção e controle ambientais do empreendimento.

Para um melhor aproveitamento e eficiência na interpretação de seus resultados, os indicadores devem estar preferencialmente associados a ações gerenciais e operacionais e que tenham influência direta na alteração das condições ambientais.

A seleção dos indicadores deve levar em consideração as atitudes ou posturas dos responsáveis pelo empreendimento (comportamento ou desempenho gerencial), as atividades e processos operacionais do empreendimento (desempenho operacional) e as condições do meio ambiente propriamente dito.

São analisados e discutidos no presente capítulo os conceitos, tipos e características desejáveis dos indicadores, os métodos e as finalidades para sua seleção, apresentando-se ao seu final uma proposta para a definição dos tipos de indicadores de desempenho ambiental, seus parâmetros e critérios de avaliação, para o modelo de avaliação do desempenho ambiental, que constitui o objetivo do presente estudo.

4.1 Indicadores – Conceitos e definições

Os termos indicadores e parâmetros ambientais têm sido utilizados indiferentemente, em processos de avaliação do desempenho ambiental, não havendo, em muitos casos, uma distinção muito clara entre eles, o que faz com que sejam tratados como sinônimos. Em princípio, considera-se que um indicador seja um elemento descritivo, enquanto um parâmetro um elemento que atribui uma unidade de medida ao indicador, podendo ser entendido ainda como uma propriedade que pode ser medida ou observada.

Segundo definição proposta por HAMMOND et al. (1995, *apud* WORLD BANK, 1998), um indicador é um *"elemento que fornece uma evidência de um aspecto de maior abrangência ou significância⁷ ou torna perceptível uma tendência ou um fenômeno que não é imediatamente detectável"*.

A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development), através do seu Grupo das Condições do Meio Ambiente, define indicador como *"um parâmetro ou um valor derivado de parâmetros que indica, fornece informações e/ou descreve as condições de um determinado fenômeno, do meio ambiente e/ou de uma região e que tem um significado que vai além daquele diretamente associado ao seu valor"* (OECD, 1993). Ainda segundo a OECD (*op.cit.*), os indicadores devem possuir um caráter de síntese e são geralmente desenvolvidos para atender a finalidades específicas.

BITAR & ORTEGA (1998), citando MUNN (1975), definem indicadores como *"elementos que permitem traduzir, de modo simples e objetivo, a alteração no processo do meio físico e, assim, permitir a avaliação de sua influência na qualidade ambiental do contexto estudado. Para isso, os indicadores devem fornecer medidas de magnitude das situações atual ou futura da alteração, sendo traduzidos por parâmetros qualitativos e quantitativos"*.

A definição proposta pelos autores encontrava-se em um contexto que analisava exclusivamente os processos do meio físico, porém o conceito é perfeitamente aplicável para os outros meios ambientais (biológico e socioeconômico).

São apresentados a seguir alguns entendimentos sobre os conceitos de indicadores e suas aplicações.

⁷ A significância é indicada também por uma estimativa da quantidade e gravidade (magnitude) de uma alteração, emissão ou impacto, da possibilidade de acidentes, uso de recursos e potencial de exposição.

4.1.1 Indicadores geológico-geotécnicos e dos processos do meio físico

BITAR *et al.* (1993), ao estudarem a recuperação de áreas degradadas, introduzem os termos "indicadores geológico-geotécnicos" como sendo alterações do meio físico quantificáveis por meio de parâmetros, entendendo que os mecanismos de degradação do solo correspondem a mudanças na dinâmica dos processos do meio físico, onde a magnitude da alteração pode ser medida através de um ou mais parâmetros.

Os autores (op.cit.) relacionam alguns indicadores relevantes em projetos de mineração e cuja identificação é importante para a projeção de medidas de recuperação ambiental:

- feições erosivas de pequeno porte: onde os parâmetros são o comprimento (m), a profundidade média (m), área afetada (ha) e vazão do escoamento (m^3/s) de águas em superfície, em sulcos ou ravinas.
- posicionamento dos níveis freáticos: os parâmetros são as profundidades médias (m) de elevação e/ou rebaixamento, e a amplitude de oscilação (m) dos níveis piezométricos, além da ocorrência de interceptações nos lençóis freáticos e formação de pequenas lagoas; e,
- assoreamento: além da classificação do material sedimentado (areia, silte, argila, detritos), os parâmetros de interesse à recuperação são dados pelo volume (m^3) e pela área (m^2) ocupada pelo material no corpo ou curso d'água.

BITAR & ORTEGA (1998) relacionam no QUADRO 02 diversos indicadores dos processos do meio físico acompanhados de seus parâmetros e respectivas unidades de medição, que podem ser utilizados em gestão ambiental, e conseqüentemente em uma avaliação do desempenho ambiental.

Ao relacionar de uma forma sistematizada os indicadores aos processos do meio físico, com uma proposição dos respectivos parâmetros, os autores (op.cit.) contribuem para esclarecer e ilustrar os critérios de distinção entre estes conceitos, onde o indicador é expresso por um conceito descritivo enquanto o parâmetro atribui uma unidade de medida.

QUADRO 02 - Alguns indicadores e parâmetros dos processos do meio físico.

Processos do Meio Físico	Indicadores	Parâmetros
• Erosão pela Água	Feições erosivas (sulcos, ravinas ou boçorocas)	Comprimento, largura e profundidade (m); Área afetada (m ² ou ha); Profundidade do N.A. aflorante (em boçoroca).
• Escorregamento	Feições de massas em movimentação	Comprimento e largura de trincas (cm, m); Presença e altura de degraus (cm); inclinação (%; graus); Grau de saturação (%); Profundidade do N.A. (m).
• Deposição de sedimentos ou Partículas	Aporte de sedimentos Dimensão do assoreamento	Sedimentos em suspensão (mg/l); Vazão sólida/vazão líquida. Classificação do material (argila, silte, areia, detritos); Volume do depósito (m ³); Área ocupada no curso/corpo d'água (ha); Área ocupada na zona de inundação (ha).
• Escoamento das águas em superfície	Aporte do escoamento Presença de partículas em suspensão na água Acidez da água	Vazão líquida (m ³ /s). Sólidos em suspensão (mg/l); Turbidez. pH.
• Movimentação das águas de subsuperfície	Grau de umidade do solo Elevação/ rebaixamento do N.A. Evidências de colmatação do solo	Teor de umidade (%); Distribuição dos tamanhos dos poros. Profundidade do N.A. (m); Amplitude de oscilação (m); Interceptação do N.A. (m). Diferença entre coeficientes de permeabilidade(cm/s); Profundidade do N.A. (m).
• Interações físico-químicas na água (superficial ou subterrânea), no solo e na rocha	Presença de partículas em suspensão na água Acidez da água ou solo Grau de compactação do solo Alcance da poluição do solo	Sólidos em suspensão (mg/l) Turbidez pH Espessura (cm) e extensão (ha) da camada compactada Densidade seca do solo (g/cm ³) Distribuição do tamanho dos poros Condutividade hidráulica (cm/s) Coeficiente de condutividade hidráulica (cm/s) Forma e comportamento da pluma de contaminação
• Queda de bloco ou detrito	Presença de blocos ou matacões instáveis	Número e tamanho dos blocos instáveis.
• Subsidência	Feições de afundamento ou colapso do solo	Largura de trincas de tração no solo ou de compressão em edificações (cm); Altura de degraus no solo (cm); Recalque (cm).

(fonte: BITAR & ORTEGA, 1998)

BITAR & ORTEGA (1998) destacam ainda o papel da utilização de indicadores no monitoramento dos impactos, como um instrumento para avaliação ambiental de obras civis e de mineração e definição de medidas de redução de impactos, servindo inclusive para fornecer subsídios para projetos posteriores.

Segundo os autores (op.cit), o instrumento de monitoramento ambiental consiste, essencialmente, em realizar medições e observações específicas, em geral dirigidas a alguns pouco indicadores e parâmetros, com objetivo de verificar se determinados impactos ambientais estão ocorrendo, dimensionar a sua magnitude e, ainda avaliar se as correspondentes medidas preventivas adotadas estão sendo ou não eficazes.

Ao analisar os impactos ambientais cumulativos provocados pela extração de areia em cavas, na região do Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo, em um intervalo de tempo de 36 anos, SANTO (2000) considerou os seguintes parâmetros principais:

- área ocupada pelas minerações de areia, principalmente pelas cavas submersas em fase de lavra ou abandonadas;
- taxa de desmatamento - perda da mata ciliar ou de outras formações vegetais - em decorrência das atividades mineiras;
- alteração do canal do rio ou mudança da sua fisionomia como consequência do avanço da mineração de areia.

No trabalho, o autor (op.cit.) define indicadores ambientais como "*parâmetros ou um conjunto de parâmetros, passíveis de serem medidos, através dos quais pode-se identificar possíveis mudanças de ordem física, química, biológica ou sócio-cultural, a que determinado meio ambiente foi submetido, seja por ação antrópica ou por processos naturais*". Como exemplos, cita indicadores como pH, taxa de oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e turbidez, que são parâmetros químicos e físicos mensuráveis, usados para determinar a qualidade das águas.

Reconhecendo a necessidade de avaliar melhor as tendências e condições dos aspectos ambientais e estabelecer uma relação entre as condições ambientais e os impactos causados pelas atividades antrópicas, a Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (*United States Environmental Protection Agency - USEPA*) publicou em 1990, o Programa de Avaliação e Monitoramento Ambiental ("*Environmental Monitoring and Assessment Program - EMAP - Ecological Indicators*"), que apresenta uma relação de indicadores ecológicos ou ambientais e seus dados e características principais. Muitos dos indicadores ambientais relacionados a estas categorias são expressos na forma de comprimento, área e outras medidas quantificáveis (USEPA, 1990).

LENZ et al. (2000) citando OTT (1978) comentam que "*um indicador é uma ferramenta desenvolvida para transformar uma grande quantidade de dados em elementos mais simples, mantendo o significado básico para os aspectos que se pretende analisar*", e concluem que, em geral, os indicadores descrevem fenômenos complexos de uma forma quantitativa simplificando-os de tal forma que seja possível a sua divulgação para grupos com diferentes formações básicas.

ALFSEN & SAEBO (1993) *apud* LENZ et al. (2000) referem-se a indicador ambiental como um parâmetro que revela a condição, a reação (ou alteração) ou o desenvolvimento de aspectos significativos do meio ambiente. O indicador deve informar além daquilo que é diretamente medido ou observado, e por isso raramente deve apresentado como um dado isolado, devendo estar inserido em algum contexto a partir do qual seja possível inferir o que está indicado.

No entendimento do Ministério do Meio Ambiente e da Agência Ambiental da Alemanha (ALEMANHA, 1997), os indicadores ambientais podem servir, entre outras finalidades, para:

- Documentar as alterações ambientais ao longo do tempo;
- Determinar e perseguir metas ambientais;
- Identificar potenciais de oportunidade de mercado e de redução de custos;
- Avaliar o desempenho ambiental individual e comparativo de empreendimentos;
- Fornecer dados básicos para a elaboração de declarações e relatórios ambientais;
- Subsidiar as implementações de procedimentos e sistemas de gestão ambiental, como os estabelecidos nas Normas e Regulamentos da ISO 14001 e da EMAS.

LENZ et al. (2000) comentam que o impacto total sobre um aspecto específico dentro, por exemplo, de uma "condição do meio ambiente" mais ampla pode ser descrito a partir da ponderação de vários indicadores caracterizando o que é considerado um índice.

O conhecimento da metodologia empregada na combinação de indicadores para formar um índice é fundamental para o seu desenvolvimento, pois dá maior credibilidade e confiança à sua aplicação. Em geral, se um índice for adequadamente desenhado ele pode apresentar um quadro simplificado da condição do meio ambiente, fornecendo uma visão mais ampla, que a de um único indicador ou mesmo de um conjunto de indicadores.

Apresenta-se a seguir o entendimento e a utilização de indicadores ambientais, e particularmente de indicadores de desempenho ambiental, segundo três instituições internacionais: a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento - OECD, a Agência Ambiental Federal - Alemanha (*Umweltbundesamt*) e a ISO - International Organization for Standardization.

4.1.2 Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development)⁸

Para a avaliação do desempenho ambiental das ações governamentais de seus países membros, a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development), através do seu Grupo das Condições do Meio Ambiente desenvolveu um modelo que considera as relações entre os processos ambientais denominado Estrutura das relações Pressão-Condição-Reação (PSR = *Pressure-State-Response*) (OECD, 1993).

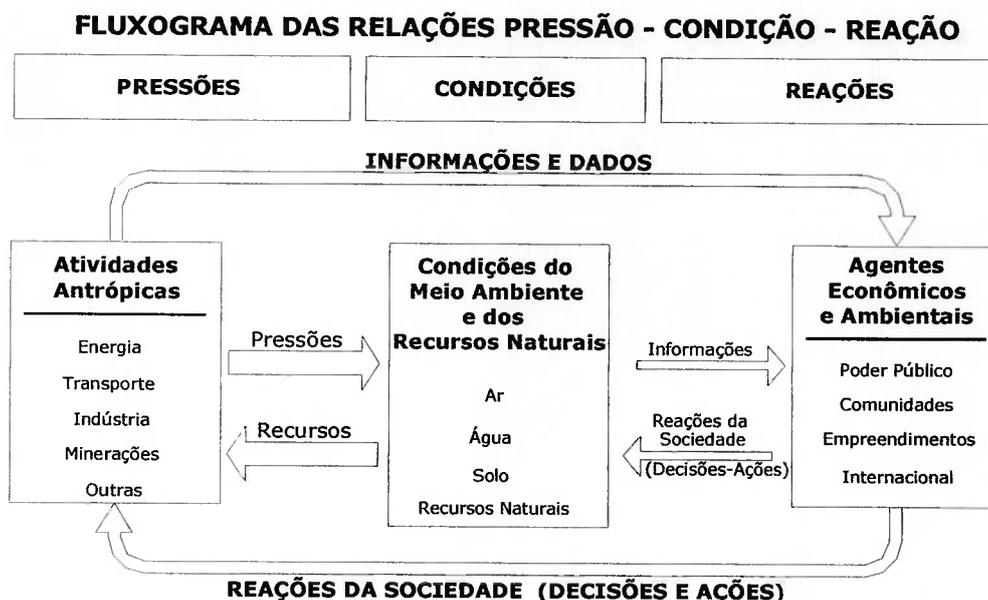


FIGURA 02 - Estrutura das relações "Pressão-Condição-Reação" (OECD, 1993).

O modelo, apresentado no fluxograma da FIGURA 02, baseia-se em uma análise de relação causal, onde as atividades antrópicas exercem pressões sobre o meio ambiente, alterando a qualidade e a quantidade dos seus recursos naturais ("Condições"). A sociedade reage a estas mudanças por meio de políticas setoriais, econômicas e ambientais ("Reações da Sociedade"), o que causa um novo ciclo de pressões das atividades antrópicas. Em um sentido mais amplo, estas etapas constituem parte a seqüência lógica de implantação de uma política ambiental que

⁸ A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development) é uma organização com sede em Paris, França, que reúne 29 países membros, visando a discutir, desenvolver e aperfeiçoar as políticas social e econômica dos seus governos, pela troca de experiências e a busca de soluções para problemas comuns. A OECD possui um Grupo das Condições do Meio Ambiente, que entre outros temas ambientais, desenvolve programas de desempenho ambiental e de proposição de indicadores ambientais.

inclui a percepção dos problemas, a formulação da política, e o seu monitoramento e avaliação.

Se por um lado este modelo tem a vantagem de destacar estes vínculos, por outro tende a sugerir relações lineares na interação atividade antrópica - meio ambiente, o que pode prejudicar o entendimento tanto de relações mais complexas que se processam nos ecossistemas como das interações economia - meio ambiente.

Os indicadores ambientais associados a este modelo são distribuídos em três grupos conforme a sua natureza e aplicações:

- Indicadores das pressões ambientais: relacionados às pressões das atividades setoriais;
- Indicadores das condições ambientais: relacionados à qualidade ambiental e à qualidade e quantidade dos recursos naturais; e,
- Indicadores das reações da sociedade: relacionados às reações ao nível setorial, nacional e internacional.

A FIGURA 03 apresenta um fluxograma da natureza e usos dos indicadores ambientais propostos no modelo da OECD.

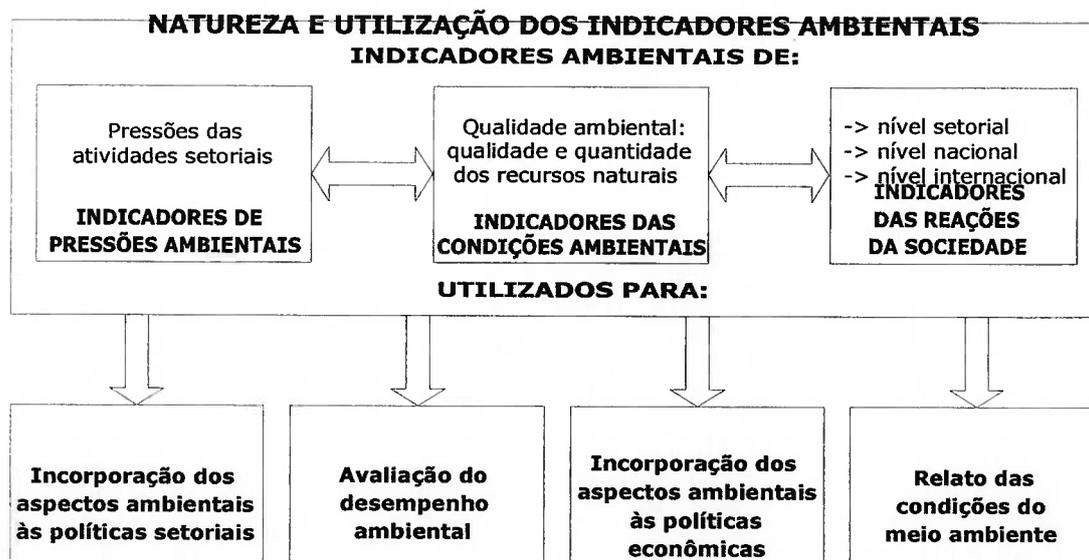


FIGURA 03 - Indicadores ambientais - natureza e usos (OECD, 1993).

4.1.3 Agência Ambiental Federal - Alemanha (*Umweltbundesamt*)

O Ministério Federal para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (*Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit*) e a Agência Ambiental Federal (*Umweltbundesamt*) da Alemanha desenvolveram um estudo sobre gestão ambiental corporativa publicado na forma de um guia para os indicadores ambientais corporativos (ALEMANHA, 1997).

Os autores do guia (op.cit) consideraram que as empresas que têm uma postura proativa, ou seja preocupam-se com a preservação do meio ambiente enquanto desenvolvem suas atividades econômicas, necessitam ter acesso a uma grande quantidade de dados ambientais, para poder utilizá-los na gestão de seus negócios, e subsidiar as suas decisões gerenciais e administrativas, o que algumas vezes pode dificultar a sua correta interpretação.

No referido guia (ALEMANHA, 1997), cuja elaboração foi voltada principalmente ao setor industrial, procurou-se incorporar às feições básicas do conteúdo e dos "indicadores ambientais" propostos na Norma ISO 14.031:1999, distribuindo os indicadores ambientais em três grupos principais, conforme descrevem o impacto ambiental de um empreendimento ou de uma empresa (desempenho ambiental), as atividades ambientais da administração (desempenho gerencial) ou as condições ambientais externas ao empreendimento ou à empresa (condições do meio ambiente).

- a. Os **indicadores de desempenho ambiental** foram considerados como um ponto de partida para utilização em qualquer empreendimento, sendo distribuídos nas áreas de indicadores de materiais e de energia, de infra-estrutura e de transporte. Estes indicadores concentram-se no planejamento, controle e monitoramento dos impactos ambientais de um empreendimento ou de uma empresa, sendo considerados exemplos típicos o consumo total de energia, a quantidade de resíduos por unidade de produção, o número de instalações ambientalmente relevantes, ou o volume total de transporte.

Os indicadores de desempenho ambiental constituem ainda uma ferramenta importante para comunicação dos dados ambientais por meio de relatórios ambientais ou declarações ambientais, como as previstas nas Normas da EMAS. Ao se integrar aspectos de custos a estes indicadores, eles constituem ainda a base da gestão dos custos ambientais.

- b. Os **indicadores de desempenho gerencial** revelam as ações organizacionais adotadas para se minimizar os impactos ambientais da empresa e do empreendimento. Os exemplos citados no Guia (ALEMANHA, 1997) são a quantidade de auditorias executadas e os seus resultados, do treinamento da equipe permanente, ou das avaliações dos fornecedores. Os dados, números e resultados servem como medidas internas de controle e de informação, porém não fornecem informação válida sobre o desempenho ambiental real da empresa. Pelo fato de não refletirem especificamente o impacto ambiental da empresa, os indicadores de desempenho gerencial não podem ser utilizados isoladamente na avaliação do desempenho ambiental.
- c. Os **indicadores das condições ambientais** descrevem a qualidade do ambiente da área de influência do empreendimento ou da empresa, como por exemplo, a qualidade da água de um lago próximo, ou do ar de uma região.

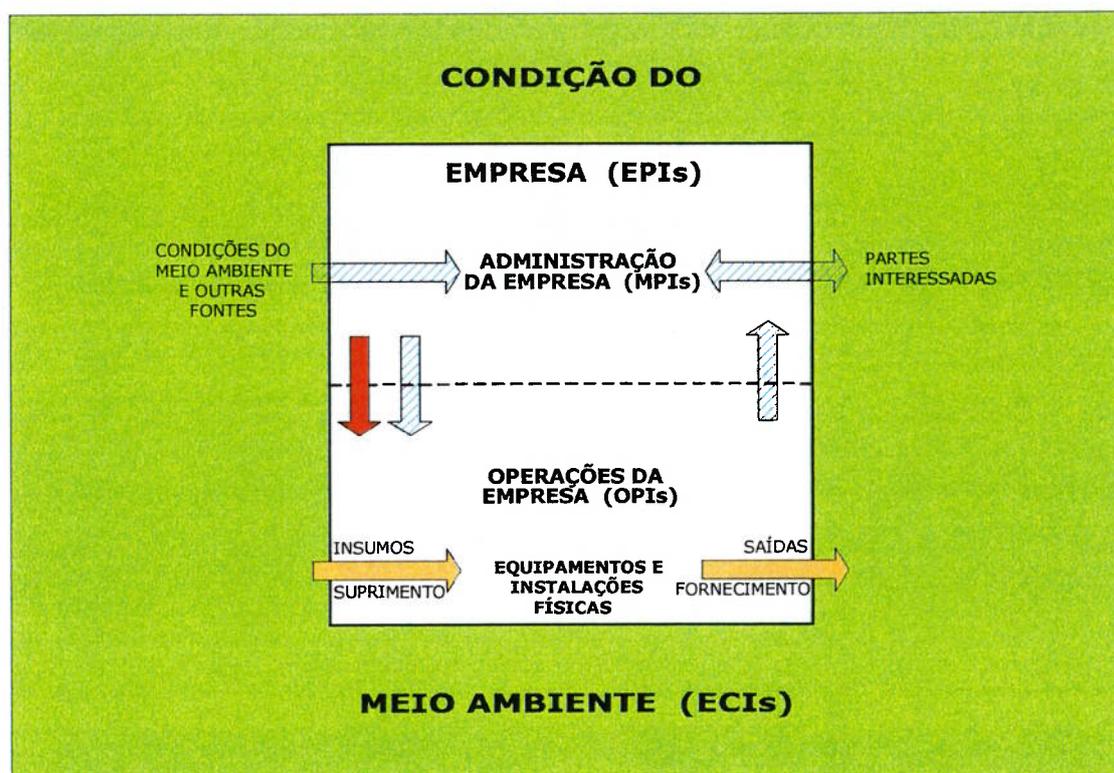
Como as condições dos meios ambientais (ar, água, terra) e os problemas ambientais decorrentes (por exemplo, depleção da camada de ozônio, contaminação do solo, efeito estufa) dependem de uma série de influências (por exemplo, emissões de outros empreendimentos, instalações domiciliares, ou tráfego), tais dados ambientais (públicos) são geralmente medidos e registrados pelas instituições governamentais.

Estes dados por sua vez são utilizados para se derivar sistemas de indicadores ambientais específicos para os principais problemas ambientais dos empreendimentos.

Em conformidade com as suas metas ambientais, os indicadores ambientais públicos podem ser usados pelas empresas como uma orientação para se estabelecer prioridades na determinação de seus indicadores específicos e objetivos. A determinação de indicadores das condições ambientais constitui geralmente uma tarefa de grande magnitude e alcance e, de uma maneira geral, as empresas devem utilizar os dados e as informações de órgãos e instituições regionais oficiais.

4.1.4 ISO – International Organization for Standardization - Norma ISO 14.031:1999 - Avaliação do Desempenho Ambiental

Para subsidiar o planejamento e a implantação da avaliação do desempenho ambiental, a Norma ISO 14.031:1999 propõe duas categorias genéricas de indicadores: indicadores de desempenho ambiental; e indicadores das condições ambientais (FIGURA 04).



-  - Fluxos de Informação
-  - Fluxos de entrada/saída relacionados às operações da empresa
-  - Fluxos de decisão
- EPIs** - Indicadores de desempenho ambiental
- MPIs** - Indicadores de desempenho gerencial
- OPIs** - Indicadores de desempenho operacional
- ECIs** - Indicadores das condições do meio ambiente

FIGURA 04 - Inter-relações das atividades gerenciais e operacionais de uma empresa com as condições do meio ambiente.

Os indicadores relacionados à categoria dos **Indicadores das Condições Ambientais** visam a fornecer informações sobre as condições ambientais locais, regionais, nacionais ou mesmo globais, que podem auxiliar uma empresa a entender melhor os impactos reais ou potenciais dos aspectos ambientais de seus empreendimentos e de suas operações.

Ao definir estes indicadores, a Norma faz uma observação quanto ao termo "regional", informando que pode referir-se a um estado ou um conjunto de estados dentro de país, ou pode referir-se a um conjunto de países ou um continente, dependendo da escala das condições do meio ambiente que a empresa considera.

O Subcomitê SC-04 - Avaliação de Desempenho Ambiental do Comitê Técnico TC-207 - "Gestão Ambiental", da ISO, refere-se aos indicadores das condições do meio ambiente simplesmente como indicadores ambientais.

Na categoria dos **Indicadores de Desempenho Ambiental**, que inclui os indicadores que buscam revelar as práticas ambientais e os procedimentos de gestão ambiental de uma empresa, a Norma ISO 14.031:1999 distingue os seguintes tipos: indicadores de desempenho gerencial e indicadores de desempenho operacional. Na prática portanto a Norma propõe três grupos de indicadores.

Os **Indicadores de Desempenho Ambiental - Gerencial** visam a fornecer dados e informações que auxiliam a avaliar os esforços gerenciais da empresa em melhorar o desempenho ambiental de seus empreendimentos e de suas operações. Estes indicadores estão relacionados à política, recursos humanos, atividades de planejamento, práticas, procedimentos, decisões e ações em todos os níveis da empresa.

A Norma ISO 14.031:1999 define os indicadores de desempenho gerencial como *"um tipo de indicador de desempenho ambiental que fornece informação sobre os esforços do gerenciamento para influenciar o desempenho ambiental das operações da organização. Os indicadores de desempenho gerencial relacionam-se à política, recursos humanos, práticas, procedimentos, decisões e ações em todos os níveis da organização"*.

JASCH (2000) considera que estes indicadores fornecem informações internas sobre os esforços da administração, ainda que não consigam oferecer qualquer informação sobre os impactos ambientais ou o desempenho de *per se*. Por esta razão, apesar de admitir que, na quantificação das metas de gestão ambiental, estes indicadores são muito úteis, a autora (op.cit.) considera um equívoco depender somente dos seus

resultados para a avaliação ambiental, já que eles não destacam, e em alguns casos até mesmo mascaram, o que ela denomina impactos ambientais materiais.

Os **Indicadores de Desempenho Ambiental - Operacional** visam a suprir o gerenciamento de uma empresa com informações sobre o desempenho ambiental de seus empreendimentos e de suas operações.

Segundo a Norma ISO 14.031:1999, os indicadores de desempenho operacional constituem *"um tipo de indicador de desempenho ambiental que fornece informação sobre o desempenho ambiental das operações da organização, e estão relacionados a:*

- *desenho/projeto, operação e manutenção dos equipamentos e instalações físicas da organização;*
- *Os recursos materiais, energéticos, os produtos, serviços, resíduos e emissões relacionadas aos equipamentos e instalações físicas da organização;*
- *suprimento de recursos materiais, energia e serviços, e o fornecimento de produtos, serviços e resíduos dos equipamentos e instalações físicas da organização."*

Sob a ótica da ISO 14.031:1999, que prioriza as ações gerenciais, os Indicadores de Desempenho Operacional visam a suprir a administração de uma empresa com informações sobre o desempenho ambiental de suas operações, como por exemplo:

- Dados de entrada ou insumos: quantidade utilizada de materiais (por exemplo, conforme o seu tipo não beneficiados, processados/beneficiados, reciclados, reutilizados; recursos naturais), energia e serviços;
- suprimento dos insumos para as operações da empresa;
- projeto, instalação, operação (incluindo procedimentos de emergência e operações não-rotineiras) e manutenção das instalações físicas e equipamentos da empresa;
- Dados de saídas (*outputs*): produtos resultantes das operações da empresa (por exemplo: produtos principais, subprodutos, materiais reciclados e reutilizados), serviços, resíduos (por exemplo: sólido, líquido, perigoso, não-perigoso, reciclável, reutilizável) e emissões (por exemplo: emissões atmosféricas, efluentes para a água e solo, ruídos, vibração, calor, radiação, luz).

Todos os indicadores sugeridos acima estão diretamente relacionados aos ciclos e sistemas de produção da indústria, onde as características dos equipamentos e instalações prediais têm um papel fundamental na relação com o meio ambiente.

Ao analisar os indicadores de desempenho ambiental para empreendimentos do setor industrial, JASCH (2000) sugere que os mesmos podem ser subdivididos em indicadores de massa e energia, conforme os resultados da análise insumos-saídas, e indicadores de infra-estrutura e tráfego, citando como exemplos, o consumo de eletricidade por unidade de produção; os resíduos totais gerados; o consumo médio de combustível da frota de transporte; etc.

Segundo a mesma autora (JASCH, op.cit.), que é integrante de um dos grupos de trabalho do Subcomitê SC-04, o desempenho operacional de uma empresa inclui as suas instalações físicas e equipamentos, assim como o seu suprimento ou fornecimento, conforme ilustra a FIGURA 04.

São nos indicadores de desempenho operacional que se pode identificar de forma mais clara o foco principal da aplicação ao setor industrial das normas ISO da Série 14.000, o que é demonstrado pela organização dos grupos de trabalho (WG = Working Group) que compõem o seu Subcomitê SC-04, composto pelo grupo de trabalho WG-01, que trata da Avaliação Genérica de Desempenho Ambiental e pelo WG-02, correspondente à Avaliação de Desempenho Ambiental do Setor Industrial.

4.2 Métodos e critérios para seleção dos indicadores de desempenho ambiental

A qualidade dos resultados da avaliação do desempenho ambiental depende principalmente dos tipos e características dos indicadores utilizados, pois são os indicadores que traduzem as condições das variáveis que compõem os critérios de desempenho ambiental e fornecem uma indicação de sua evolução.

Para que um processo de avaliação seja bem sucedido é necessário portanto que os indicadores tenham características e atributos que permitam expressar de forma precisa as informações ambientais.

Os métodos para seleção dos tipos de indicadores e a definição de suas características e quantidades dependem basicamente das finalidades da avaliação do desempenho ambiental e são função das metas ambientais e dos critérios estabelecidos pelos responsáveis pelo empreendimento (sua administração ou gerenciamento) para o desempenho ambiental.

4.2.1 Tipos de indicadores de desempenho ambiental

Os tipos dos indicadores dependem de como se pretende expressar ou traduzir as informações relativas aos aspectos ambientais que estão sendo monitorados, e dos critérios de desempenho ambiental estabelecidos pela administração. Entre os principais tipos, pode-se relacionar:

Absolutos e relativos: os indicadores absolutos constituem parâmetros de medição de escala fixa, e são os normalmente utilizados em padrões, especificações e normas. Um exemplo deste tipo de indicador, no caso de escavações em minerações, é a "quantidade de resíduos sólidos gerados" para disposição em botaforas (materiais inservíveis ou estéril).

Já os indicadores relativos são normalmente expressos em relação a um outro parâmetro de medição. Utilizando-se o mesmo exemplo anterior, são a "quantidade de resíduos sólidos gerados por tonelada de minério". Ao se relacionar um parâmetro a uma unidade de produto ou serviço equivalente pode-se também comparar diferentes empreendimentos e empresas.

Qualitativo ou Quantitativo: os indicadores quantitativos constituem parâmetros numéricos simples. Já os qualitativos utilizam-se de escalas de valores normalmente baseadas em julgamentos. À medida que algumas das variáveis desconhecidas vão sendo determinadas os valores qualitativos podem evoluir para parâmetros quantitativos. Sempre que possível deve-se descrever um indicador em termos quantitativos, evitando-se os qualitativos, pois estes costumam estar associados a padrões de referência subjetivos.

Agregado/Composto: um indicador agregado ou composto é constituído por uma combinação de dados ou valores que permite chegar a um ou vários parâmetros numéricos. Pode-se realizar uma composição de parâmetros ambientais para se chegar a conclusões e observações significativas, como por exemplo, a quantidade total de resíduos sólidos gerados na construção de uma rodovia (materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias de escavação) ou na exploração de um bem mineral (minério, estéril e rejeito).

Ponderado: a ponderação é utilizada para se destacar a importância relativa de um indicador, conforme as diferentes prioridades das várias partes interessadas, podendo-se atribuir escalas de valores de peso variando conforme o grau de importância dos indicadores. Os seus resultados, entretanto, devem ser utilizados com reserva, pois tanto a agregação/composição quanto a ponderação envolvem um considerável grau de subjetividade.

Cumulativo: um indicador cumulativo considera parâmetros que se acumulam (ou se agregam) ao longo do tempo, como por exemplo, a quantidade total de resíduos sólidos gerados em um período ou até uma determinada data. Os resíduos sólidos gerados são normalmente expressos por meio de valores cumulativos.

Cronorreferenciado: um indicador ou parâmetro cronorreferenciado ("time-based") apresenta as alterações ocorridas em um determinado intervalo de tempo, por exemplo, a redução de concentração mensal de um elemento nas descargas de efluentes. Assim como os resíduos sólidos gerados são normalmente expressos por meio de um indicador cumulativo, as emissões no ar e na água são normalmente expressas por meio de um indicador cronorreferenciado.

4.2.2 Características básicas e quantidade

Quanto às suas características básicas, os indicadores devem ser simples, facilmente compreendidos, adequados ao tipo do empreendimento, significativos, e verificáveis (auditáveis). Eles devem ser representativos das condições reais de implantação e operação de um empreendimento e estar relacionados aos seus aspectos ambientais mais importantes ou significativos.

Um indicador não deve apenas medir um aspecto ou impacto observável, porém deve ajudar a identificar a sua causa, e permitir avaliar, por retroanálise, o máximo possível na cadeia de eventos até se encontrar a origem do problema.

Um indicador deve ainda auxiliar a prever o comportamento do empreendimento, por exemplo, em termos de seu desempenho regulamentar (conformidade legal), ambiental e operacional, para identificar quando um sistema se encontra próximo ao ponto de não-conformidade, funcionando neste caso como um sistema de alerta prévio..

É desejável ainda que pelo menos alguns dos parâmetros dos indicadores possam ser expressos em termos de custos e de tempo, pois uma das etapas da avaliação do desempenho ambiental deve considerar o "custo-eficiência" das medidas e programas para prevenção e mitigação dos impactos, ajudando a revelar, por exemplo, se os dados e recursos disponíveis estão sendo utilizados de forma adequada, no local certo e no momento necessário.

Quanto à quantidade de indicadores a ser utilizada no processo de avaliação do desempenho ambiental, pode-se afirmar que não existe um número predeterminado de indicadores que se aplique a todos os empreendimentos ou situações, porém admite-se que, para uma primeira avaliação, cinco ou seis indicadores sejam suficientes. Há uma tendência natural em se propor a utilização de muitos indicadores e parâmetros, o que em princípio não é desejável, pois pode dificultar a sua análise e comprometer a qualidade dos resultados.

FIKSEL (1995) *apud* KUHRE (1997) observa que ao se utilizar mais do que cinco ou seis indicadores corre-se o risco de se deixar de lado os mais importantes, criar uma sobrecarga de informações e/ou mascarar os dados mais significativos. Em contrapartida, um número insuficiente de indicadores pode não atender aos objetivos da avaliação do desempenho ambiental.

Entretanto, caso seja inevitável a utilização de muitos indicadores, deve-se estabelecer uma ordem hierárquica, com base na sua importância para os resultados do desempenho ambiental, priorizando-se os indicadores relacionados diretamente às condições do meio ambiente, que é onde os impactos realmente ocorrem.

4.2.3 Métodos e critérios para seleção dos indicadores

Entre alguns métodos que podem ser utilizados para a seleção dos indicadores de desempenho ambiental pode-se relacionar:

Planejar-Fazer-Verificar-Corrigir: este método baseia-se na mesma seqüência operacional adotada na espiral de aprimoramento contínuo das normas ISO da série 14.000, que tratam das diretrizes e procedimentos para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (Planejar - Fazer - Verificar - Corrigir).

Causa-Efeito: como o próprio nome diz, neste método o indicador é selecionado ou especificado a partir da relação entre os impactos ambientais (efeitos) e as ações ou atividades que os causaram (causas) em cada uma das etapas do ciclo da vida do empreendimento, ou ainda pelo acompanhamento dos resultados (efeito) de uma ação corretiva ou medida mitigadora adotada (causa). A utilização deste método permite selecionar indicadores que se concentrem nos aspectos ambientais mais significativos para o desempenho ambiental, ou pelo menos nos mais óbvios, como por exemplo, o pH do efluente e o do curso d'água, tanto à montante quanto a jusante do ponto de descarga, para a avaliação da qualidade da água de um rio que recebe uma descarga de efluentes de uma indústria.

Relações entre as atividades gerenciais e operacionais e as condições do meio ambiente: este método baseia-se no acompanhamento sistemático ou no monitoramento de um mesmo aspecto ou evento, por meio de indicadores para cada um dos três componentes básicos que têm influência no desempenho ambiental de um empreendimento.

4.2.4 Exemplo de utilização de indicadores na avaliação do desempenho ambiental das Concessionárias de rodovias Federais e do Estado de São Paulo

Apresenta-se a seguir um exemplo da utilização de indicadores de desempenho ambiental para permitir o acompanhamento da qualidade ambiental das malhas rodoviárias federal e do Estado de São Paulo, que integram os programas de concessões dos serviços públicos de exploração do sistema rodoviário.

Os indicadores utilizados integram os modelos de avaliação do desempenho ambiental das concessionárias, descritos nos itens 3.5 e 3.6.

O modelo de avaliação para as rodovias federais, proposto por CARVALHO (1999), utiliza cinco indicadores de desempenho ambiental, que pretendem englobar todas as atividades necessárias ao atendimento às questões ambientais relacionadas às concessões, dos quais três abordam as atividades para cumprimento de exigências do licenciamento para novas intervenções nas rodovias, um refere-se a serviços de recuperação do "passivo ambiental" gerado pela implantação da rodovia e o outro é específico para ações voluntárias de proteção e monitoramento do meio ambiente. Os indicadores são:

- Licenciamento Ambiental no Órgão licenciador estadual e/ou federal;
- Elaboração e implantação do Plano de Controle Ambiental para mitigação dos impactos de novas obras;
- Implantação de Programas para Monitoramento e Proteção Ambiental ou de Planos e Projetos Emergenciais exigidos pelo Órgão Ambiental licenciador;
- Recuperação do Passivo Ambiental existente ou de novas ocorrências; e
- Implantação voluntária de Programas visando à proteção do meio ambiente.

O mesmo autor (op.cit.) utiliza ainda, em seu modelo, como critérios para a avaliação, o nível de atendimento aos requisitos ambientais dos Órgãos licenciadores e o estágio de implantação das medidas de caráter ambiental adotadas, estabelecendo um índice formado pela quantificação e ponderação dos indicadores utilizados, denominado Índice de Desempenho Ambiental (IDA) da Rodovia, que avalia o grau de atendimento aos critérios de desempenho ambiental adotados.

O modelo proposto pela Secretaria dos Transportes do Governo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1999), para as rodovias concessionadas do Estado de São Paulo, baseou-se no proposto por CARVALHO (1999), sendo sugerido às Concessionárias a utilização de no mínimo os seguintes indicadores:

- Existência de autos de infração por descumprir a legislação ambiental;
- Licenciamento Ambiental a nível federal, estadual e municipal;
- Elaboração e Implantação de Planos de Controle Ambiental para mitigação dos impactos ambientais de novas obras;
- Implantação de Programas para Monitoramento e Proteção Ambiental e Planos e Projetos Emergenciais, exigidos pelos órgãos licenciadores e/ou necessários à mitigação de impactos gerados pelo sistema em operação;
- Levantamento e Plano de Recuperação do Passivo Ambiental existente, incluindo ocorrências após o levantamento do passivo;
- Implantação voluntária de Programas visando a proteção do meio ambiente (ex: Sistema de Gestão Ambiental, Educação Ambiental, etc.)
- Ocorrências pontuais sobre atropelamentos de animais domésticos e silvestres, focos de incêndio e outros incidentes com implicações ambientais.

A avaliação dos indicadores selecionados, no seu conjunto, busca revelar o grau de atendimento às metas de qualidade ambiental estipuladas pela Comissão de Monitoramento das Concessões, da Secretaria dos Transportes, tendo sido estabelecidos critérios para avaliação dos indicadores, baseados no nível e no estágio (% em relação ao total) do cumprimento/atendimento aos compromissos e requisitos ambientais e de implantação das medidas adotadas de caráter ambiental.

Para cada um dos indicadores de desempenho ambiental avaliados é atribuído um conceito, que traduz o nível de atendimento da Concessionária, àquele indicador específico, e posteriormente calculado um Índice de Desempenho Ambiental global, por meio de uma ponderação dos valores atribuídos aos conceitos obtidos para cada indicador de desempenho ambiental.

4.3 Indicadores de desempenho ambiental - Proposição

Para o desenvolvimento e a aplicação do modelo de avaliação do desempenho ambiental, da presente pesquisa, são propostos três grupos ou categorias principais de indicadores de desempenho ambiental, distribuídos com base em três componentes básicos do desempenho ambiental, que são: a postura dos responsáveis pelo empreendimento (comportamento ou desempenho gerencial), as atividades e processos operacionais envolvidos na implantação e operação do empreendimento (desempenho operacional) e as condições do meio ambiente.

A distribuição dos indicadores nestes grupos baseia-se na mesma sistemática adotada nas propostas da Agência Ambiental Federal - Alemanha (*Umweltbundesamt*) e da ISO - International Organization for Standardization, que classificam os indicadores em três grupos: indicadores de desempenho ambiental - gerencial e operacional; e, indicadores das condições do meio ambiente.

O foco principal do modelo proposto, entretanto é no empreendimento em si e nas alterações ambientais decorrentes de sua implantação e operação, diferentemente das duas instituições citadas acima, cujo foco principal é a empresa e seus procedimentos gerenciais (sistemas de gestão).

Esta distribuição dos indicadores em grupos é apenas orientativa e visa a sistematizar as relações dos aspectos ambientais significativos com as atividades gerenciais e operacionais de um empreendimento, de tal forma que o indicador selecionado seja representativo das condições responsáveis pelo desempenho ambiental. Esta sistematização permite ainda que a utilização dos indicadores obedeça a uma seqüência e a um encadeamento lógicos, onde os resultados de uma atividade ou etapa constituem em insumos (ou dados de entrada) para uma outra atividade relacionada e/ou para a etapa seguinte.

4.3.1 Indicadores de Desempenho Gerencial:

Os indicadores pertencentes a este grupo buscam revelar as práticas ambientais e os procedimentos de gestão ambiental do empreendedor, pela sua postura diante das exigências legais e dos aspectos ambientais relacionados ao seu empreendimento (Posturas Passiva e/ou Reativa x Postura Proativa).

Os indicadores de desempenho gerencial podem ser utilizados para se monitorar o grau de implementação dos programas, ações e atividades de gestão voltadas à preservação e conservação do meio ambiente, assim como as ações e medidas tomadas pela administração para lidar com os possíveis impactos ambientais do empreendimento, como por exemplo, o número de auditorias ambientais realizadas, de reclamações recebidas, de infrações relacionadas aos limites regulamentares excedidos, os investimentos em treinamentos, a preparação para emergências, educação e conscientização ambiental, etc.

Constituem assim os indicadores que revelam as ações gerenciais para cumprimento da legislação e atendimento às exigências e medidas ambientais condicionantes dos processos de licenciamento ambiental, além daquelas que visam à melhoria da qualidade ambiental e da minimização dos conflitos com as partes interessadas.

São considerados ainda neste grupo os indicadores específicos para se acompanhar os gastos ambientais, que são decididos e autorizados na instância da administração ou gerência do empreendimento.

Deve-se procurar neste caso discriminar os gastos ambientais de caráter obrigatório (atendimento à legislação: licenças e autorizações ambientais; não cumprimento do normativo legal: pagamentos de multas etc.) dos voluntários, e também uma análise quanto ao que é gasto ambiental e o que é gasto operacional.

Estes indicadores deverão avaliar como estão se distribuindo os custos por atividades dentro dos vários setores ou áreas de operação (centros de custo), orientando a realocação dos recursos, os investimentos em treinamentos, equipamentos e engenharia (tecnologia), e também os provisionamentos. Estes indicadores gerenciais devem ser desenvolvidos a partir do acompanhamento dos custos ambientais feitos para cada indicador de desempenho ambiental selecionado (custeio por atividades).

Para cada um dos requisitos do processo de licenciamento ambiental podem estar associados gastos e atividades relacionados ao atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais, envolvendo a implantação de planos de controle ambiental para mitigação dos impactos ambientais; medidas compensatórias etc.

A implementação voluntária de planos, programas e projetos ambientais visando ao controle de riscos ambientais, à conservação dos recursos naturais, à preservação do patrimônio histórico-cultural, à segurança e bem estar das comunidades afetadas etc., envolvem também gastos em recursos materiais e humanos, e em geral revelam uma

postura proativa dos empreendimento diante dos aspectos ambientais, isto é, de antecipação aos problemas e exigências, e buscando uma melhoria da qualidade ambiental, independentemente de determinações legais.

Um possível indicador deste grupo, por revelar o tipo de postura do empreendedor (reativa ou passiva), e onerar o empreendimento (gerando custos ambientais), é o número e/ou o valor dos autos de infração e multas, cuja existência caracteriza o desconhecimento ou o descumprimento da legislação ambiental e dos demais normativos legais.

Os indicadores e parâmetros relacionados ao desempenho gerencial podem ser divididos ainda em diferentes campos ou sub-áreas, dependendo do planejamento da avaliação do desempenho ambiental e da ênfase que se pretende dar aos indicadores, como por exemplo, conformidade legal ou regulamentar, custos e gastos ambientais; ações voluntárias; relações com a comunidade, entre outras.

Deve-se destacar que as decisões tomadas na instância administrativa condicionam as atividades operacionais, relacionadas diretamente à implantação e operação do empreendimento e causam alterações nos processos do meio ambiente.

Ao se especificar os indicadores do desempenho gerencial deve-se considerar também as suas relações com os indicadores correspondentes ao componente do desempenho operacional, pois ambas as atividades estão diretamente vinculadas.

4.3.2 Indicadores de desempenho operacional

Os indicadores de desempenho operacional lidam principalmente com os métodos e as técnicas das atividades relacionadas à implantação e operação de um empreendimento, tais como métodos construtivos, soluções de engenharia, processos e controles tecnológicos, operação de equipamentos, utilização de instalações prediais, produtos ou serviços etc.

Estes indicadores permitem identificar o tipo e o grau de interferência das intervenções e a sua participação nas alterações ambientais provocadas pelas atividades de implantação e operação de um empreendimento durante o seu ciclo de vida.

Na execução de obras civis e empreendimentos de mineração, que envolvem grandes intervenções no meio ambiente, e podendo gerar impactos ambientais significativos, estes indicadores têm importância fundamental na avaliação do seu desempenho ambiental.

As atividades operacionais, relacionadas à implantação, construção e operação de empreendimentos civis ou de mineração envolvem intervenções diretas no meio ambiente ou com sua participação (escavações e aterramentos; supressão da vegetação etc.). As escavações e os aterros, para se restringir apenas a estas duas atividades, são realizadas no próprio ambiente e terrenos que dão sustentação ao empreendimento.

Estas atividades podem gerar impactos ambientais significativos e condicionam a seleção e definição dos indicadores de desempenho operacional e a sua utilização nestes empreendimentos.

Os indicadores relacionados a este grupo podem ser selecionados a partir da análise da matriz de impactos ambientais apresentada na avaliação de impacto ambiental do empreendimento e das medidas e programas ambientais (controle e monitoramento), propostos nos estudos ambientais e incorporados aos programas de supervisão ambiental de empreendimentos.

A vinculação do desempenho ambiental às atividades modificadoras do meio ambiente, com indicadores de desempenho ambiental específicos para a sua avaliação, sugere ainda a possibilidade da utilização dos seus resultados, e particularmente da avaliação do desempenho ambiental alcançado, em relação a metas ambientais propostas, como um dos instrumentos de acompanhamento e fiscalização dos empreendimentos, dentro dos procedimentos do licenciamento ambiental.

As informações provenientes do monitoramento e acompanhamento destes indicadores auxiliam também no controle das ações do empreendimento, podendo levar inclusive a alterações nos processos operacionais e tecnológicos ou na busca de alternativas locais.

Os indicadores de desempenho operacional podem ser organizados ainda com base na análise de ciclo-de-vida do empreendimento relacionando-os aos impactos para cada etapa.

Ao se definir os indicadores de desempenho operacional devem ser consideradas também as condições associadas do meio ambiente, pois estes têm vinculação e relação diretas,.

Os indicadores de desempenho operacional constituem a base para a divulgação dos dados ambientais para as partes interessadas, seja para os órgãos ambientais (que fiscalizam o cumprimento das licenças, normas e regulamentos), para o conhecimento e o treinamento dos funcionários (que irão operacionalizar as mudanças que podem melhorar o desempenho ambiental) ou para as comunidades afetadas, que podem compreender as conseqüências das alterações ambientais que estão percebendo e sentindo (ou sofrendo) e, principalmente, o que está sendo feito para a melhoria da qualidade ambiental.

Incorporando-se a cada um destes indicadores os gastos ambientais realizados, os responsáveis pelo empreendimento, investidores e acionistas, podem acompanhar o desempenho econômico-financeiro relacionado às questões ambientais.

Assim como no desempenho gerencial, os indicadores e parâmetros do desempenho operacional podem ser subdivididos em diferentes categorias, como por exemplo, os tipos de processo e atividades operacionais, comportamento dos materiais, geração de resíduos, geração de emissões e efluentes etc.

4.3.3 Indicadores das condições do meio ambiente

Os indicadores pertencentes a este grupo fornecem informações e dados sobre as condições ambientais do empreendimento e sua área de influência, as conseqüências dos impactos e danos ambientais causados pela sua implantação e operação e das ações para recuperação das feições de degradação, áreas degradadas, conflitos de uso e ocupação do solo etc.

Constituem os indicadores que permitem avaliar, entre outros, os seguintes aspectos:

- Susceptibilidade às alterações nas condições ambientais da região (fragilidade natural etc.);
- Ocorrências e magnitudes de alterações e danos ambientais;
- Existência de danos e passivos ambientais.

Estes indicadores podem descrever, medir e acompanhar os impactos e as alterações no meio ambiente causados pela implantação e operação de um empreendimento, como por exemplo, as conseqüências das emissões atmosféricas sobre a qualidade do ar regional, das descargas de efluentes na água sobre as coleções hídricas nas vizinhanças de um sítio industrial, ou do aumento de turbidez na água dos rios a jusante de obras de terraplenagem etc. Correspondem geralmente aos indicadores oficiais, relacionados a padrões de referência regulamentares, como por exemplo, qualidade das águas (potabilidade), níveis de emissão ou poluição atmosférica, de descarga de efluentes em corpos d'água, de ruído etc.

Algumas das conseqüências das alterações ambientais, tais como eutrofização, redução na biodiversidade etc., têm um caráter regional e de fontes múltiplas, e, portanto os indicadores relacionados a estes aspectos podem revelar uma elevada interdependência de causas (por exemplo, carreamento de sólidos de erosões de origem agrícola em terrenos a montante de obras de terraplenagem, emissões de sítios industriais adjacentes etc.), justificando a sua definição e aplicação por instituições públicas ou oficiais.

No contexto das metas ambientais de um empreendimento, estes indicadores oficiais podem não só ser utilizados na seleção dos seus próprios indicadores de desempenho, como subsidiar seu conjunto de metas e prioridades.

Normalmente é muito difícil avaliar-se a parcela individualizada de contribuição de um empreendimento sobre as condições do meio ambiente, exceto quando as conseqüências de suas atividades operacionais apresentam uma relação direta ou estão de alguma forma isoladas das atividades dos demais empreendimentos de uma região. Na maioria dos casos, contudo, o meio ambiente é afetado por vários empreendimentos de forma complexa e interrelacionada.

FIKSEL (1995) apud KUHRE (1997) observa que quando se especifica os indicadores de desempenho gerencial e operacional deve-se levar sempre em consideração: as condições gerais de preservação e conservação do meio ambiente, que ajudam a revelar os seus aspectos ambientais mais significativos; e, as razões das preocupações das partes interessadas.

Entre as muitas alternativas de categorias de indicadores para as condições do meio ambiente, podem-se relacionar o uso do solo, contaminação ambiental, saúde humana, eutrofização, acidificação, redução dos recursos naturais (aquíferos, remanescentes florestais etc.).

5 Tratamentos contábeis dos aspectos ambientais

O tratamento contábil dos aspectos ambientais, para se verificar como o patrimônio econômico de uma empresa é afetado por causas ambientais e por obrigações de natureza ambiental contraídas perante terceiros, constitui uma necessidade empresarial, principalmente no cenário atual, onde os custos ambientais tornaram-se compulsórios, pelas exigências dos órgãos normatizadores de qualidade ambiental e o aumento no rigor da legislação.

RIBEIRO (1998) observa que o efeito dos aspectos ambientais, representados pelas atividades de controle, preservação e recuperação ambiental, sobre o resultado e a situação econômico-financeira das empresas, *"tem influência fundamental na viabilidade de seus empreendimentos e mesmo na sua continuidade, podendo culminar com o seu abandono e até mesmo sua exclusão do mercado"*. A autora (op.cit.) considera as seguintes razões para esta situação:

- *"perda de clientes, para os concorrentes que ofereçam produtos e processos ambientalmente saudáveis;*
- *perda de investidores potenciais, que estejam preocupados com a questão ambiental global e com a garantia de retorno de seus investimentos;*
- *perda de crédito no mercado financeiro, hoje pressionado pelas coobrigações ambientais; ou*
- *penalidades governamentais de natureza decisiva, como imposição de encerramento das atividades, ou multas de valores substanciais e de grande impacto no fluxo de caixa das companhias"*.

A necessidade de se avaliar e contabilizar os custos e gastos ambientais dos empreendimentos, conduz à idéia de se desenvolver indicadores que permitam o acompanhamento dos recursos destinados às atividades de controle, preservação e recuperação ambiental, e utilizá-los na avaliação do desempenho ambiental.

Estes dados podem ser traduzidos e incorporados aos procedimentos de Avaliação de Desempenho Ambiental e seus resultados divulgados à administração de empreendimento, acionistas, investidores e demais partes interessadas.

A mensuração dos custos ambientais tem esbarrado, segundo RIBEIRO (1998), nas limitações dos instrumentos tradicionais da contabilidade, já que, *"pela sua natureza, a maioria destes custos se enquadra na classificação de custos indiretos e fixos de fabricação, ou o consumo dos recursos ocorre concomitantemente ao processo produtivo normal⁹, dificultando, com isso, sua identificação"*.

A autora (op.cit.) entretanto destaca a aplicabilidade do sistema de "custeio por atividades", que pelas suas características *"se presta melhor para identificar e mensurar os custos ambientais, dado que o seu objeto de custo são as atividades relevantes, desenvolvidas com fins específicos"*.

RIBEIRO & MARTINS (1998-a) afirmam que *"a metodologia de Custeio por Atividades (ABC) sistematizada e oficializada em meados da década de 80, veio ao encontro da nova necessidade da gestão econômica. Até o momento é a metodologia que reúne as técnicas capazes de produzir a resposta mais rica em termos de custeamento da gestão ambiental e, conseqüentemente, do seu impacto sobre a gestão econômica da empresa como um todo"*.

A base de custeio da metodologia de Custeio por Atividades (ABC) é o conjunto de atividades que consomem recursos. Por atividades devem ser entendidas as ações empreendidas e os respectivos recursos envolvidos para a execução de determinado objetivo. A atribuição de custos às atividades faz-se por meio da identificação dos seus direcionadores de custos, ou seja, dos elementos que as causam ou justificam.

RIBEIRO (1998) explica que *"o estabelecimento do direcionador de custo das atividades ambientais requer a identificação da relação causal da atividade e do seu custo, por meio da apuração do fator de produção consumido pela atividade e da atribuição de uma medida para o mesmo"*.

... *"Como direcionadores de custos das atividades de natureza ambiental, com base nos conceitos dos sistema de custeio por atividades, têm-se: a quantidade de tempo despendida pelos funcionários para cada atividade de controle ambiental; a*

⁹ O "processo produtivo normal" pode ser entendido, no caso dos empreendimentos civis e de mineração, como as atividades e intervenções envolvidas na sua instalação, construção e operação.

quantidade de horas-máquina utilizadas no controle ambiental; a área ocupada para a realização das mesmas; e o consumo de quilowatts requerido".

O custo da atividade será o produto da multiplicação do custo de cada direcionador pela quantidade de vezes em que este se repete para a realização de uma atividade.

Com a utilização do custeio por atividades, os custos ambientais são definidos a partir da identificação e mensuração dos recursos consumidos pelas atividades de controle, preservação e recuperação ambiental.

RIBEIRO (1998) comenta que *"embora o custeamento por atividades ainda não represente a solução plena para todos os problemas de gerenciamento dos recursos consumidos na proteção do meio ambiente, mostra-se como subsídio eficiente para a gestão econômico-ambiental"*.

A autora (op.cit.) explica que *"assim como todos os gastos, os investimentos nesta área necessitam de um processo de avaliação, antes e depois de sua adição. Tal processo de avaliação deve prever:*

- *definição dos impactos sobre o meio ambiente, gerados pelas atividades da empresa, com especificação do motivo, da área e do momento onde tais impactos têm origem e/ou onde se concentram;*
- *investigação das alternativas tecnológicas disponíveis no mercado, seja na forma de produtos ou de serviços; e*
- *avaliação técnica e econômico-financeira da possibilidade de uma implementação gradativa, se necessário, e os resultados que podem ser obtidos a partir da implementação de cada etapa."*

O entendimento da importância e da necessidade de se efetuar de forma sistemática, em base contínua, o tratamento contábil dos aspectos ambientais dos empreendimentos, sugere a utilidade de sua aplicação no processo de avaliação do desempenho ambiental.

BERGAMINI JÚNIOR (1999) destaca a utilização da contabilidade ambiental¹⁰ como subsídio para a avaliação do desempenho ambiental das empresas e aborda a

¹⁰ A Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (USEPA) define a contabilidade ambiental como *"as práticas contábeis gerenciais que permitem a incorporação das informações dos custos e benefícios ambientais nas decisões empresariais"* (USEPA, 2000)

contribuição que a ciência contábil pode proporcionar na mensuração do desempenho ambiental das empresas, O autor conclui sobre a importância da disseminação das técnicas de contabilidade ambiental, de forma a obter homogeneidade na apresentação do relato das atividades das empresas e obter plena transparência do desempenho ambiental.

Para compreender melhor alguns dos conceitos, recursos metodológicos e aplicações, visando a sua utilização no modelo proposto, ou a partir de sua aplicação, apresenta-se a seguir uma revisão, feita sob o entendimento e a ótica de um técnico da área ambiental, não familiarizado com os conceitos e técnicas das ciências contábeis, baseada na literatura técnica específica sobre o tratamento contábil dos aspectos ambientais dos empreendimentos, e principalmente nos ensinamentos de RIBEIRO (1992; 1998), DE LUCA & MARTINS (1994), MARTINS & RIBEIRO (1995), RIBEIRO & MARTINS (1998-a; 1998-b), TAVEIRA & CAVALCANTI (1999), RIBEIRO & LISBOA (1999); e, BERGAMINI JÚNIOR (1999; 2000).

Para não frustrar expectativas na leitura do presente trabalho, adverte-se que a abordagem feita pelo presente autor não é a de proposição de um mecanismo ou uma metodologia para o desejado tratamento contábil dos aspectos ambientais, mas sim procurar identificar necessidades e formas de se inserir o acompanhamento de seus resultados e contribuir para uma avaliação do desempenho ambiental mais precisa.

São apresentados a seguir alguns conceitos relacionados a custos e despesas destinados à preservação ambiental e à manutenção ou melhoria da qualidade ambiental.

5.1 Custos e despesas

Os custos ambientais, segundo RIBEIRO (1998) são representados pelo somatório de todos os custos dos recursos utilizados pelas atividades desenvolvidas com o propósito de controle, preservação e recuperação ambiental.

A autora (op.cit.) esclarece que os custos e despesas destinados a este propósito ocorrem com o processo produtivo ou operacional e/ou em sua decorrência (ou atividades de implantação e operação de um empreendimento). Compreendem os custos de insumos e de mão-de-obra necessários à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, bem como da amortização dos gastos capitalizados, além das taxas de preservação ou multas impostas pelas legislações ambientais.

RIBEIRO (1998) constata que "os custos ambientais tornaram-se compulsórios, tendo em vista a exigência de órgãos normatizadores de qualidade ambiental e o aumento no rigor da legislação". A autora (op. cit.) entretanto observa que "os gastos, na sua maioria, não guardam relação com o processo operacional rotineiro, sendo predominantemente de natureza fixa e de montante relevante, passando, com isso, a exigir especial atenção dos administradores, no que tange a sua consideração no planejamento das estratégias a ser seguidas pela companhia".

Afirma ainda que "conhecer os custos ambientais é fundamental para se garantir a continuidade de uma empresa ou a operação de um empreendimento, seja pelas penalidades impostas pelo mercado e órgãos fiscalizadores, ou pelo impacto negativo sobre a gestão econômica da empresa advindos do consumo desnecessário de recursos (matéria-prima, mão-de-obra etc.), de penalidades por agressões ao meio ambiente etc".

A mensuração e o acompanhamento das etapas do ciclo de vida do produto ou empreendimento em termos físicos e monetários, identificando as atividades executadas na sua seqüência de desenvolvimento, permitem à empresa identificar a distribuição dos custos e, especificamente, as fases e os procedimentos que geram impactos ambientais.

Em relação ao momento de reconhecimento dos gastos necessários ao tratamento dos impactos identificados, DE LUCA e MARTINS (1994) observam dois aspectos. O primeiro diz respeito aos gastos necessários à recuperação e reparação de danos causados ao meio ambiente e que, conseqüentemente, têm o seu fato gerador em momentos passados. Estes gastos estão normalmente associados às despesas necessárias à execução de obras e de medidas corretivas. O segundo aspecto refere-se aos gastos para a preservação, redução ou eliminação da poluição ou degradação que ocorre simultaneamente ao processo produtivo ou de operação do empreendimento. Estes gastos, por sua vez, estão normalmente associados às despesas necessárias à implantação de medidas preventivas.

Quanto ao primeiro aspecto, os autores (op.cit.) observam ainda que os gastos costumam ser contabilizados no exercício em que têm início as atividades de recuperação, entendendo porém que seja necessário trabalhar-se para o devido provisionamento durante o período da produção e/ou operação responsáveis pelos danos a ser reparados. Quanto ao segundo aspecto, entendem que os gastos devam ser alocados segregadamente como custos necessários à produção da receita do período.

Dos aspectos relacionados aos custos e despesas destinados à preservação ambiental e à manutenção ou melhoria da qualidade ambiental decorrem os conceitos de ativos e passivos ambientais, definidos por DE LUCA e MARTINS (1994), conforme o ponto de vista das ciências contábeis.

5.1.1 Ativos ambientais

Os ativos ambientais são todos os bens de uma empresa que visam à preservação, proteção e recuperação ambiental, constituindo-se de:

Estoques: insumos em almoxarifado que são necessários à produção/operação para eliminar, reduzir ou controlar os níveis de emissão de poluentes, materiais para recuperação de ambientes etc.;

Imobilizado: investimentos realizados na aquisição de itens (máquinas, equipamentos, instalações etc.) que viabilizem a redução de resíduos poluentes durante o processo de obtenção de receitas e cuja vida útil prolongue-se além do término do exercício social; e,

Diferido: investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia no longo prazo quando estes puderem ser claramente relacionados com receitas futuras de períodos específicos.

RIBEIRO (1992) propõe que as perdas de valor econômico de ativos (normalmente relacionados aos imobilizados) decorrentes de eventos de natureza ambiental sejam alocadas objetivando informar aos usuários interessados a influência do meio ambiente sobre a empresa, além do valor real de seus ativos.

Para permitir ao usuário uma melhor avaliação das ações ambientais da empresa DE LUCA e MARTINS (1994) sugerem que os ativos ambientais devam ser segregados em linha, uma parte no Balanço Patrimonial.

5.1.2 Passivos Ambientais

Os passivos ambientais referem-se a benefícios econômicos que serão sacrificados em função da obrigação contraída perante terceiros para o meio ambiente. Têm origem em gastos relativos à preservação e proteção ao meio ambiente que podem constituir-

se em despesas do período atual ou anteriores, aquisição de bens permanentes ou na existência e riscos de esses gastos virem a se efetivar (contingências¹¹).

Quando relacionados a riscos e incertezas a que a empresa está sujeita, os passivos ambientais adquirem as características das contingências ambientais, podendo decorrer de três situações, segundo RIBEIRO (1992):

- *"Iniciativa própria da empresa, partindo de sua consciência de responsabilidade social e envolvimento no processo de execução do "desenvolvimento econômico sustentável";*
- *Reivindicações de indenizações por terceiros;*
- *Exigências de legislações ambientais".*

Para efeito de reconhecimento dos custos e passivos ambientais, BERGAMINI JÚNIOR (2000) relaciona três tipos diferentes de obrigações:

- *"A **legal**: é aquela que decorre de imposição legal requerida pela legislação ou pelos termos de um contrato, determinando, por exemplo, a obrigatoriedade de promover a descontaminação de um local;*
- *A **construtiva**: é aquela que ocorre, por exemplo, quando uma empresa assume uma obrigação de descontaminação em decorrência de sua política empresarial, que conste de seus relatórios, ou se suas intenções foram anunciadas publicamente; de práticas padronizadas da indústria; e das expectativas do público em geral;*
- *A **equitativa**: é aquela que surge do fato de uma empresa assumir uma obrigação porque é correto e moral fazê-lo; ou porque existe o dever de fazer aquilo que o senso de justiça julgaria justo, certo e correto; ou finalmente, porque é o que alguém deveria fazer antes de ser legalmente obrigado a fazê-lo".*

RIBEIRO & MARTINS (1998-b) destacam que *"as reorganizações societárias, principalmente as privatizações, colocaram em evidência a importância dos passivos ambientais, ou seja, das obrigações relativas ao meio ambiente, como multas, obrigações de ressarcimentos por danos provocados pelas atividades da empresa, exigências de recuperação de áreas danificadas ambientalmente etc. O comprador*

¹¹ Segundo BERGAMINI JÚNIOR (2000), *"a contingência surge de uma situação de risco potencial cuja efetivação está vinculada a um evento com determinada probabilidade de ocorrência no futuro, ou seja, a materialização do ganho ou perda para a empresa dependerá da ocorrência ou não de um evento futuro para caracterizar sua emergência. Nessa linha, o passivo contingente ocorre quando existe uma razoável possibilidade de que eventuais danos devam ser remediados em algum período futuro".*

assume a empresa com todos os seus bens e direitos e com as obrigações já reconhecidas e outras que eventualmente venham a ser descobertas". Os autores (op. cit.) citam como exemplo, entre outros, os casos da Rhodia, que adquiriu, em 1976, a sede da Clorogil e, com isso, um passivo ambiental de ordem bastante significativa; da privatização, em 1992, de várias siderúrgicas, onde a implantação de controles das fontes de poluição da capacidade de produção instalada exigia investimentos de US\$ 320,7 milhões, o que representava cerca de 3% do Patrimônio Líquido das empresas envolvidas (CSN, Cosipa, CST, Açominas e Usiminas).

"A identificação de eventuais passivos ambientais tornou-se de fato condição fundamental para a avaliação de empresas cujos controles acionários estejam em processo de negociação. Evitar passivos ambientais é também uma preocupação elementar de quem administra uma empresa ou um empreendimento, pois sua ocorrência pode causar impacto significativo no fluxo de caixa em função das penalidades legais, como também afastar investidores e potenciais investidores preocupados com a qualidade ambiental ou simplesmente com a segurança dos seus investimentos" (RIBEIRO & MARTINS, 1998-b).

SÁNCHEZ (1998) utiliza o conceito de passivo ambiental para descrever "o acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados a fim de que seja mantida a qualidade ambiental de um determinado local". Como exemplo, o autor (op. cit.) cita "a abertura de uma mina, onde é preciso remover a vegetação e o solo, realizar escavações e depositar resíduos a céu aberto. Os danos ambientais vão aumentando conforme a mina vai sendo explotada, mas se as áreas degradadas forem progressivamente recuperadas, o dano acumulado vai sendo concomitantemente reduzido".

A noção de passivo ambiental, segundo o autor (op.cit.), representa, num primeiro momento, "o valor monetário necessário para reparar os danos ambientais, entendendo-se que a sua existência deve ser incluída no balanço de uma empresa e ser relatada aos acionistas, especialmente no caso de empresas abertas, cujas ações são negociadas em bolsas de valores. Desta forma, pode-se incluir o custo estimado dessa reparação nos balanços financeiros das empresas".

5.1.3 Identificação e apuração dos custos ambientais

A segregação dos custos de natureza ambiental, segundo RIBEIRO (1998), é fundamental para apurar informações elementares ao processo de gestão econômica da empresa" e que "o controle de custos refletirá o nível de falhas existentes e o volume de gastos necessários para eliminar e/ou reduzir estas falhas, seja na forma

de investimentos de natureza permanente, ou de insumos consumidos no processo operacional".

A autora (op.cit.) sugere que *"todos os recursos consumidos para o controle e preservação ambiental devem ser apurados por atividades, o que pode implicar o somatório dos custos incorridos em vários centros de custos. Ou, num mesmo centro, pode-se apurar os custos de diversas atividades. Posteriormente, os custos destas atividades, somados, representarão os custos do processo de controle, preservação e recuperação ambiental, informação esta que deverá ser detalhada por centros de custos e por produto". ... "O sistema de acumulação dos custos ambientais poderá, ainda, estar sistematizado no sentido de segregar os custos decorrentes das falhas do processo operacional no que tange ao controle ambiental".*

RIBEIRO (1998) sugere ainda uma segregação dos custos em "Controle Ambiental" e "Falhas do Controle Ambiental", caracterizando os custos de controle ambiental como *"os gastos incorridos na implementação e manutenção do sistema de proteção ambiental, os quais ocorrem no departamento de gerenciamento ambiental e nas atividades executadas com vistas a dar operacionalização ao sistema, o que pode se traduzir nos custos totais de um único departamento, ou via somatório dos custos das atividades ambientais executadas em diversos departamentos da linha operacional".*

E os custos das falhas do controle ambiental como *"aqueles incorridos para adequar o nível de eficiência e de eficácia da empresa, também chamados de custos da não conformidade, dado que se referem a reproprocessamento de atividades e/ou processos, tratamento de resíduos poluentes e/ ou áreas contaminadas, e os custos inerentes à devolução de produtos por clientes (expedição, recepção, retorno ao estoque, compensações pela falha, descontos, abatimentos etc)".*

Analisando a distribuição dos custos ambientais em atividades e empresas de mineração, TAVEIRA e CAVALCANTI (1999) afirmam que *"o ideal para a área de meio ambiente seria que os relatórios emitidos pelo departamento financeiro indicassem os gastos em relação à degradação, ao controle, à proteção, à correção e à recuperação ambiental, bem como suas implicações financeiras",* reconhecendo entretanto a dificuldade em se projetar os danos ambientais futuros, e conseqüentemente a discriminação dos gastos gerados pela preservação ambiental.

As autoras (op.cit.) destacam ainda a importância em se definir inicialmente as ações ou serviços que devem ser contabilizados nesta conta e o que vem a ser "custo ambiental" para a mineração, comentando que para muitas minerações a dificuldade

está justamente em definir estes dois parâmetros, que constituem o ponto de partida para a análise da distribuição dos custos ambientais.

No caso de uma empresa de mineração, uma atividade ou ação ambiental pode ser entendida como sendo *"todas as ações que objetivam a recuperação, a preservação, o controle e a manutenção da qualidade ambiental da região em questão, associando desenvolvimento à qualidade de vida"* (TAVEIRA & CAVALCANTI, 1999), citando como exemplos, recuperação de áreas degradadas, monitoramento, sistemas de drenagem que evitem o assoreamento de cursos d'água, estações de tratamento de esgoto e água, construção de pilhas de rejeito e outras.

As autoras (op.cit.) entendem que estas atividades devem compor o custo ambiental de uma empresa de mineração, que pode ser então definido como: *"a antecipação, medida em termos monetários, incorrida, ou potencialmente a incorrer, para atingir os objetivos de avaliar, reabilitar e recuperar uma área degradada por um empreendimento mineral, ou mante-la em condições ambientais aceitáveis, através de ações de proteção, monitoramento e prevenção"*. Constituem assim os gastos destinados à máxima recuperação da área degradada, de tal forma que o ambiente não fique com quase nenhum ônus incorrido pela extração do minério. Estes custos podem ser incorridos nas ações de avaliação, prevenção, minimização, monitoramento e reabilitação dos impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico, provocados por empreendimentos do setor mineral, nas fases de planejamento, construção, operação e fechamento. Ou seja, qualquer etapa da mineração pode incorrer em custos ambientais, e estes podem ser caracterizados como variáveis, pois suas variações estão, em geral, associadas às variações quantitativas ou qualitativas da produção.

De acordo com a definição elaborada para atividades ambientais, as autoras (op.cit.) propõem então que os custos ambientais sejam compostos pelos seguintes itens:

- **custo de degradação:** *correspondem aos custos externos provocados pelos impactos ambientais de um projeto quando não há controle, ou pelos impactos ambientais residuais, no caso de existência de controle;*
- **custo de controle:** *correspondem ao custos incorridos para evitar a ocorrência (total ou parcial) dos impactos ambientais de um projeto;*
- **custo de mitigação:** *correspondem aos custos incorridos nas ações de redução das conseqüências dos impactos ambientais de um projeto;*
- **custo de compensação:** *correspondem aos custos incorridos nas ações que compensam os impactos ambientais provocados por um projeto, nas situações em que a recuperação é impossível;*

- **custo de monitoramento:** *correspondem aos custos incorridos nas ações de acompanhamento e avaliação dos impactos e programas ambientais;*
- **custos institucionais:** *são os custos incorridos em situações, tais como, a elaboração de estudos requeridos pelos órgãos ambientais; pagamento de multas e ações judiciais; obtenção de licenças ambientais; obtenção de certificações; pagamento de seguros".*

TAVEIRA & CAVALCANTI (1999), ao aplicar o método de custeio por atividades na distribuição dos custos ambientais em uma empresa de mineração concluem que *"cada centro de custo precisa de uma clara definição de suas fronteiras; uma estimativa do período de tempo para concluir unidades mensuráveis de produção e uma compreensão dos determinantes de custos, que expliquem variações de custos (se houver) com a variação no nível de atividade do centro de custos"*. Assim, com estas definições, pode-se preparar um orçamento flexível para o centro de custo em um dado período. O custo total de uma empresa é distribuído entre os centros de atividades, ou de custos, e em elementos de custos (que representam os recursos) para, posteriormente, serem associados às atividades e objetos de custos.

Os procedimentos e métodos para identificação e apuração dos custos ambientais fornecem os critérios e as ferramentas para se atribuir as atividades e elementos de custo para os indicadores de desempenho ambiental que permitam traduzir os recursos empregados nas atividades relacionadas ao controle, proteção, preservação e recuperação ambiental das diversas etapas e ações do ciclo de vida de um empreendimento. A utilização destes dados deve se integrar aos que compõem o instrumental necessário para a avaliação individualizada de cada indicador de desempenho ambiental e do desempenho ambiental do empreendimento como um todo.

5.1.4 Demonstrações contábeis - Evidenciação

O relato e a divulgação dos resultados da avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento às partes interessadas devem conter informações de natureza financeira que evidenciem as ações dos seus responsáveis em relação ao controle, proteção, preservação e recuperação ambiental.

As demonstrações contábeis, entretanto não precisam se restringir aos dados financeiros, porém podem ser também de natureza física, utilizando-se dos dados e informações dos indicadores de desempenho ambiental, como por exemplo, a área total de plantio compensatório (ou a quantidade de mudas plantadas) em relação à área que teve a vegetação suprimida (ou dos indivíduos arbóreos removidos), pois o seu objetivo é traduzir e evidenciar estas ações, sejam as de caráter voluntário ou por exigência da legislação.

RIBEIRO (1992) afirma que *"o inter-relacionamento entre a empresa (ou o seu empreendimento) e o meio ambiente pode ser objeto de um tratamento contábil, e demonstrar como o patrimônio econômico destas é afetado em função das causas ambientais e como agem para reduzir ou eliminar as agressões ao meio ambiente. Introduzir uma contabilidade dos passivos ambientais tornou-se uma necessidade tanto em função de diversas regulamentações quanto das exigências do mercado"*.

DE LUCA e MARTINS (1994) entendem que as informações de natureza financeira relativas ao meio ambiente podem de fato ser divulgadas no corpo das demonstrações contábeis de forma segregada dos demais itens referentes a atividade operacional da empresa. Consideram que fazem parte desse conjunto de informações os elementos de custos, despesas, bens permanentes e obrigações decorrentes do processo de proteção e recuperação do meio ambiente.

RIBEIRO e MARTINS (1998-a) propõem que *"as empresas devam evidenciar o valor econômico-financeiro dos eventos e transações relacionados ao meio ambiente, visto que tais eventos e transações podem refletir ações da empresa sobre o meio ambiente ou vice-versa"*. Os autores (op.cit.) afirmam que *"os gastos na área ambiental, seja na forma preventiva, de controle ou de recuperação têm significativo impacto sobre o patrimônio das empresas e por esta razão, devem ser alvo de criteriosas estratégias, de forma a garantir o sucesso dos sistemas de gerenciamento ambiental adotados pelas companhias e conseqüentemente, a continuidade de seus negócios"*.

A evidenciação de fatores que refletem a interação do empreendimento com o meio ambiente é fundamental, segundo RIBEIRO & LISBOA (1999), para que se possa identificar *"os riscos de eventual descontinuidade e das perspectivas de continuidade, tendo em vista as ações e pressões governamentais, da comunidade financeira, de crédito e da sociedade em geral"*.

Os autores (RIBEIRO & LISBOA, 1999) afirmam ainda que *"a apuração contábil do desempenho das empresas, através da demonstração de resultados pode evidenciar o montante de recursos consumidos naquele período específico para a proteção, controle, preservação e restauração ambiental, como também, identificar o montante de gastos com penalidades e multas"*.

RIBEIRO & MARTINS (1998-b) sugerem a evidenciação das ações das empresas em relação à proteção do meio ambiente, *"com o intuito de estimular outras companhias a tomar decisões idênticas, bem como para demonstrar a responsabilidade e o comprometimento da empresa com a qualidade ambiental, divulgando, com isso, sua imagem e a de seus produtos"*.

Os autores (op.cit.) entendem que *"o conjunto das demonstrações contábeis pode ser o canal adequado para tais evidenciações, principalmente porque neste estão contidas todas as informações pertinentes à situação patrimonial e desempenho da empresa em um determinado período. A adição das informações de natureza ambiental viria a enriquecer tais demonstrações, como também permitiria aos usuários melhores condições de acesso à informação para avaliar a grandeza dos investimentos ambientais comparativamente ao patrimônio e aos resultados produzidos no período"*.

Além destes aspectos, RIBEIRO & MARTINS (1998-b) ponderam sobre a importância ou estratégia em se evidenciar as ações das empresas em relação à proteção do meio ambiente, *"em uma época em que se discute o Balanço Social como reflexo de responsabilidade social das empresas; em que, diante da realidade, as empresas estão tomando medidas preventivas de proteção ambiental, seja de forma espontânea ou por exigência do governo, mercado ou dos clientes; e, ainda, em que atitudes benéficas ao meio ambiente têm um peso significativo no marketing da empresa e de seus produtos"*.

SÁNCHEZ (1998) relata que *"o valor das ações de algumas empresas tem sido influenciado pela divulgação de certas informações acerca de seu desempenho ambiental, e que o valor do passivo ambiental de uma empresa tem sido objeto de*

grande importância para o processo de tomada de decisões, sendo questionado com frequência e sua evidenciação exigida por um número cada vez maior de usuários".

O autor (op.cit.) observa que o Instituto Canadense de Contadores Credenciados (Canadian Institute of Chartered Accountants - CICA) em 1990, passou a exigir que os balanços das empresas mostrassem os passivos ligados à desativação dos empreendimentos, sob a rubrica "custos futuros de remoção e de restauração de sítios", e relatando que diversas empresas de mineração e de tratamento de resíduos já tem sistematicamente apresentado essas estimativas em seus relatórios anuais, sob a rubrica "custos futuros de desativação e restauração de sítios" ou "passivos ambientais" etc.

SÁNCHEZ (1998) observa ainda que *"também nos Estados Unidos as diretrizes de contabilidade exigem a divulgação, nos balanços anuais, dos montantes estimados dos passivos ambientais, e que a Comissão de Valores Mobiliários Americana (SEC - Securities and Exchange Commission) também exige a publicação desses passivos nos relatórios anuais das companhias abertas".*

As constatações e ponderações feitas pelos referidos autores, reproduzidas acima, vêm ao encontro dos objetivos da avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento e, particularmente, dos propósitos do seu relato e divulgação às partes interessadas.

5.2 Balanço Ambiental e Balanço Ambiental Físico

O acompanhamento dos custos e gastos de natureza ambiental, para efeito da avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento, pode ser feito por meio dos indicadores de desempenho ambiental selecionados, que representam os aspectos ambientais significativos do empreendimento.

Para cada aspecto ambiental ou seu indicador de desempenho ambiental podem estar associados custos relacionados a controle, mitigação, compensação, monitoramento, degradação e institucionais, como sugerido por TAVEIRA & CAVALCANTI (1999).

O detalhamento e a definição dos procedimentos contábeis para a sua execução, devem ficar a cargo de especialistas da área contábil, que poderão realizá-los em conjunto com técnicos da área ambiental e da equipe avaliadora, a partir da discriminação das atividades relacionadas.

O QUADRO 03 apresenta um exemplo de síntese de acompanhamento dos custos por atividades relacionados ao monitoramento e controle da qualidade das águas subterrâneas de um local utilizado para a implantação de um aterro de resíduos sólidos, baseado nos ensinamentos de RIBEIRO (1998) e TAVEIRA e CAVALCANTI (1999).

No exemplo, o monitoramento e controle da qualidade das águas subterrâneas, por se tratar de atividades relacionadas a aspecto ambiental considerado significativo para o empreendimento, está vinculado a um indicador de desempenho ambiental.

QUADRO 03 - Síntese do acompanhamento dos custos por atividades relacionados a um indicador de desempenho ambiental - Exemplo de aplicação em um aterro de resíduos sólidos.

INDICADOR:		CONDIÇÃO DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS				
Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades						
OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
			1ª Atividade			
		2ª Atividade				
				3ª Atividade		
4ª Atividade						
5ª Atividade						
			6ª Atividade			
			7ª Atividade			
				8ª Atividade		
9ª Atividade						
Custo por área ou Centro de Custo	Custo por área ou Centro de Custo	Custo por área ou Centro de Custo	Custo por área ou Centro de Custo	Custo por área ou Centro de Custo	Custo por área ou Centro de Custo	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES
Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade				
1ª Atividade	Consultoria	Elaboração do plano de monitoramento e controle ambiental				
2ª Atividade	Administração	Implantação do plano: serviços e aquisição de material				
3ª Atividade	Engenharia	Projeto do sistema de impermeabilização de fundo. (*)				
4ª Atividade	Operação	Execução dos serviços de terraplenagem (impermeabilização) (*)				
5ª Atividade	Operação	Controle de entrada e lançamento dos resíduos não inertes.				
6ª Atividade	Consultoria	Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.				
7ª Atividade	Consultoria	Análises de laboratório das amostras de água coletadas.				
8ª Atividade	Engenharia	Medidas preventivas, tratamentos e ações corretivas.				
9ª Atividade	Operação	Medidas preventivas, tratamentos e ações corretivas.				

(*) Custos distribuídos em atividades ambiental e operacional.

Esta síntese pode demonstrar a apuração dos custos por atividade, por centro de custos e o custo total de um processo (soma do custo das atividades exercidas com um fim específico).

Para identificação das atividades da área ambiental e rastreamento de seus custos, deve haver um apontamento de horas de trabalho necessárias para a execução de tais tarefas (por exemplo, horas de engenharia, de operador de máquinas), assim como os recursos físicos consumidos por atividade, como: solos argilosos, tubos-filtro etc.

Naturalmente, deve ser computado, sempre que economicamente viável, o consumo de combustível ocorrido nas atividades de execução do controle ambiental; uma parcela do custo do aluguel de equipamentos em função do tempo requerido para a execução da atividade; e outros custos indiretos, mas essenciais ao controle ambiental.

Segundo RIBEIRO (1998), a análise dos custos destas atividades pode identificar, ou não, irregularidades no consumo dos insumos básicos, ou de mão-de-obra, em função do padrão técnico previamente desenvolvido, assim como variáveis ou oscilações dos demais custos. Estas, se significativas, devem ser investigadas, no sentido de se identificar eventuais falhas na operacionalização do sistema ou nas designações iniciais quanto aos recursos necessários, gerando subsídios importantes para a continuidade do sistema de gerenciamento ambiental.

A autora (op.cit.) sugere que no caso de recuperação de áreas degradadas devem ser consideradas algumas peculiaridades inerentes ao tipo e extensão da área contaminada (terras, águas, ar), como também aos procedimentos específicos para o poluente a ser tratado; aos insumos; e aos equipamentos. Contudo, o objeto de custeio são as atividades e o conjunto destas para se alcançar a recuperação desejada.

RIBEIRO & LISBOA (1999) observam que *"a evidenciação dos aspectos econômico-financeiros dos eventos e transações de natureza ambiental não precisa ficar condicionada aos padrões das demonstrações contábeis. A exemplo do que algumas empresas fazem (como BSO Origem, da Holanda, ThorEmi e Baxter, dos EUA) um relatório à parte pode divulgar os resultados obtidos pelos esforços da companhia na contenção de danos ao meio ambiente, o qual servirá, entre outros, aos gestores das áreas operacionais envolvidas para orientação quanto às medidas e recursos necessários para aperfeiçoamento ou manutenção dos melhores resultados"*.

"... A segregação dos dados econômico-financeiros relacionados com a área ambiental poderá gerar uma Demonstração Ambiental específica, a qual poderá ter diversas formatações, mas com o objetivo básico de refletir os esforços realizados pela empresa no sentido de amenizar seus impactos sobre o patrimônio ecológico". E continuam: "... O Balanço Ambiental não precisa se restringir aos dados financeiros, pode também ser de natureza física". "... As informações contábeis conjugadas com dados físicos sobre os poluentes produzidos comparativamente à quantidade e tipos produzidos no período imediatamente anterior, bem como em confrontação com os níveis permitidos pela legislação ambiental, podem ser de grande valia no que tange à avaliação da responsabilidade social de uma empresa".

Os resultados destes acompanhamentos dos custos ambientais por atividades relacionadas aos indicadores de desempenho ambiental selecionados, considerados representativos do desempenho ambiental do empreendimento, devem ser apresentados no Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental do empreendimento, e divulgados tanto individualmente, como no exemplo do QUADRO 03, ou por meio de um balanço ambiental e balanço ambiental físico (QUADRO 04).

QUADRO 04 - Modelo de balanço ambiental e balanço ambiental físico.

BALANÇO AMBIENTAL	
1 - INVESTIMENTOS	
Aquisição de estoques (parcela ainda não consumida)	(R\$)
Aquisição de imobilizados	(R\$)
2 - CUSTOS OPERACIONAIS	
Salários e treinamentos	(R\$)
Insumos utilizados na melhoria do desempenho ambiental	(R\$)
Adaptação à Legislação	(R\$)
Gastos com divulgação	(R\$)
TOTAL DOS CUSTOS OPERACIONAIS	(R\$)
3 - REDUÇÃO DAS AÇÕES CORRETIVAS	(R\$)
4 - ECONOMIAS DE CUSTOS	
Economia de combustível	(R\$)
Economia em tratamento de água	(R\$)
Economia de matéria-prima	(R\$)
Economia de gastos com pessoal (saúde, improdutividade, absenteísmo etc.)	(R\$)
ECONOMIA TOTAL	(R\$)

BALANÇO AMBIENTAL FÍSICO	
Parâmetros de qualidade da água (unidade)	X
Valores máximos permitidos pela NTA-60	Y
Proporção da não-conformidade em relação ao permitido	X/Y
Quantidade produzida do resíduo X por toneladas	X
Quantidade máxima permitida pela legislação ambiental	Y
Proporção entre o realizado e o permitido	X/Y

(fonte: RIBEIRO & LISBOA, 1999)

6

Avaliação do desempenho ambiental - proposta metodológica e diretrizes para aplicação

O presente estudo propõe-se a apresentar um modelo para avaliação do desempenho ambiental em obras civis e de mineração, procurando adaptar as diretrizes e procedimentos dos modelos existentes, em particular o proposto na Norma ISO 14.031:1999, e principalmente respeitando os fundamentos conceituais do desempenho ambiental, de sua avaliação e divulgação.

A proposta metodológica apresentada é inspirada na Norma ISO 14.031:1999, porém não se restringe a ela. O tratamento dado às normas de gestão ambiental, no que se inclui a Norma ISO 14.031:1999 para avaliação de desempenho ambiental, tem sua concepção básica voltada a empresas ou processos do setor industrial, o que algumas vezes dificulta a sua aplicação direta a empreendimentos civis ou às atividades de exploração de bens minerais.

A criação e o desenvolvimento das normas e modelos de gestão e de avaliação de desempenho ambiental sempre privilegiaram este setor. Mesmo quando consideram empreendimentos civis e de infra-estrutura, como nos manuais do Banco Mundial, é dada ênfase, por exemplo, a usinas termelétricas, que apresentam forte componente industrial, ou aos componentes operacionais eletromecânicos das usinas hidrelétricas.

Entretanto, as grandes alterações nos processos ambientais, responsáveis pela geração de impactos significativos e que necessitam de instrumentos para o seu planejamento e gestão, são as que envolvem as atividades responsáveis diretamente por movimentações de terra e mudanças físicas na fisionomia dos terrenos. Normalmente, estão associadas ainda a estas atividades a remoção de vegetação e conflitos de uso e ocupação do solo, com fortes implicações socioeconômicas.

Diferentemente da Norma ISO 14.031:1999, o foco do modelo proposto é o empreendimento e não a empresa, pois são as alterações ambientais causadas pelo empreendimento que condicionam a qualidade ambiental do meio e o seu desempenho ambiental. A empresa, e particularmente o seu corpo gerencial, pela sua postura, são os responsáveis pela forma como as ações e atividades operacionais do empreendimento se desenvolvem e influenciam a magnitude dos impactos ambientais, e portanto, não poderiam ser ignorados no modelo.

Ao se estudar um empreendimento está se analisando também as conseqüências do comportamento gerencial da empresa. As atitudes ou postura do corpo gerencial da empresa são muitas vezes as principais responsáveis pelos danos ambientais ou pela melhoria da qualidade ambiental.

O modelo proposto não estabelece como requisito que a empresa tenha um sistema de gestão ambiental implantado, porém considera altamente desejável a existência de um planejamento ambiental ou de um plano de gestão ambiental.

Ao se utilizar no modelo proposto indicadores para acompanhamento, verificação e avaliação dos resultados das ações preventivas e corretivas, pretende-se ressaltar a importância da aplicação de instrumentos de planejamento ambiental e da implantação de um plano de gestão ambiental.

O acompanhamento, em base contínua, do desempenho ambiental dos empreendimentos, com as informações necessárias para identificar, medir, avaliar e divulgar os seus aspectos ambientais, permite muitas vezes antecipar a ocorrência dos danos ambientais e/ou evitar que estes se acumulem, contribuindo portanto para evitar ou reduzir os passivos ambientais.

Admite-se que as ações preventivas de longo prazo e corretivas imediatas (tomadas ainda no início do fato gerador dos danos ambientais), com desembolsos financeiros comparativamente menores, contribuem para reduzir ou mesmo evitar passivos ambientais de maiores proporções, e conseqüentemente de custos de recuperação mais elevados.

Os custos associados são elementos essenciais do processo, pois não há como se cumprir metas de desempenho ambiental se não se dispõe de recursos, e neste aspecto o acompanhamento dos gastos permite contabilizá-los, facilitando a realocação dos recursos e o seu provisionamento. O modelo proposto procura criar condições para se incorporar o tratamento contábil dos custos e gastos ambientais.

Deve-se observar que o tratamento contábil das questões ambientais ou a contabilidade ambiental não constitui objeto de desenvolvimento específico no presente estudo.

Entretanto, por entender sua relevância no acompanhamento e avaliação do desempenho ambiental, o assunto é abordado para que profissionais e especialistas no assunto possam desenvolver e estabelecer os procedimentos metodológicos mais adequados à sua incorporação na avaliação de desempenho ambiental, seja por meio de indicadores de desempenho, como os sugeridos pelo Banco Mundial (SEGNSTAM, 1999; WORLD BANK, 2000) ou por meio de indicadores específicos associados aos custos ou gastos ambientais.

A referência aos tratamentos contábeis das questões ambientais, como recurso para subsidiar a avaliação de desempenho ambiental dos empreendimentos, e auxiliar na prevenção e redução de danos ambientais, atende a uma constatação feita por RIPEPI (1994) sobre a necessidade tanto dos contadores em adquirir conhecimentos básicos das questões envolvidas na proteção, preservação e recuperação ambientais, como dos profissionais que atuam na área ambiental em conhecer os fundamentos dos instrumentos e metodologias das ciências contábeis, de forma que o processo de comunicação entre as partes envolvidas possa ser mais eficaz.

A avaliação de desempenho ambiental cria as condições para que haja esta interação, com uma mútua colaboração dos profissionais e especialistas, facilitando inclusive a divulgação de seus resultados para as partes interessadas, seja nos Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental ou como item ou tópico especial nos Relatórios Ambientais Corporativos.

O modelo proposto para avaliação de desempenho ambiental obedece a uma seqüência metodológica que compreende as seguintes etapas básicas:

Avaliação ambiental inicial:

- Corresponde à contextualização ambiental do empreendimento, onde são identificadas as suas principais fragilidades, vulnerabilidades e restrições legais e ambientais

Considerações gerenciais - Metas Ambientais:

- **Metas ambientais:** correspondem aos estágios de qualidade ambiental estabelecidos pelos responsáveis pelo empreendimento, com base no seu contexto ambiental, nos condicionantes e exigências das licenças e autorizações ambientais, na necessidade de se estabelecer uma relação amistosa com as comunidades envolvidas, em uma estratégia empresarial para se obter vantagens competitivas, e na própria cultura ambiental da empresa;
- **Seleção e guia dos indicadores de desempenho ambiental:** corresponde aos indicadores e parâmetros que permitem traduzir e acompanhar o comportamento da empresa de seu empreendimento, diante das metas ambientais, das condições do meio ambiente e dos critérios de desempenho ambiental.
- **Critérios de desempenho ambiental:** corresponde aos critérios de desempenho ambiental estabelecidos para os indicadores de desempenho ambiental selecionados.

Protocolo de avaliação do desempenho ambiental:

Corresponde à execução propriamente dita da avaliação, compreendendo o monitoramento dos indicadores de desempenho ambiental anteriormente selecionados, por meio de:

- Levantamento e coleta dos dados → dados;
- Análise e tratamento dos dados → informações;
- Interpretação e avaliação: avaliação dos dados e informações ambientais, comparando-os às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental preestabelecidos → resultados;
- Análise crítica dos resultados e revisões gerenciais: compreende uma revisão das metas ambientais e a proposição de medidas para se recuperar ou alcançar o desempenho ambiental desejado.

Relatório e divulgação:

- Corresponde a etapa de apresentação dos resultados da avaliação de desempenho ambiental, tanto para as partes interessadas internas quanto para as externas. São considerados ainda nesta etapa como instrumentos de comunicação, divulgação e relação com as partes interessadas o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental e/ou o Relatório Ambiental Corporativo..

A FIGURA 05 apresenta um fluxograma das etapas básicas do modelo proposto, podendo-se destacar no processo a importância do envolvimento das partes interessadas, tanto no seu início, influenciando as decisões gerenciais, como no final do ciclo da avaliação do desempenho, recebendo os resultados do desempenho ambiental alcançado.

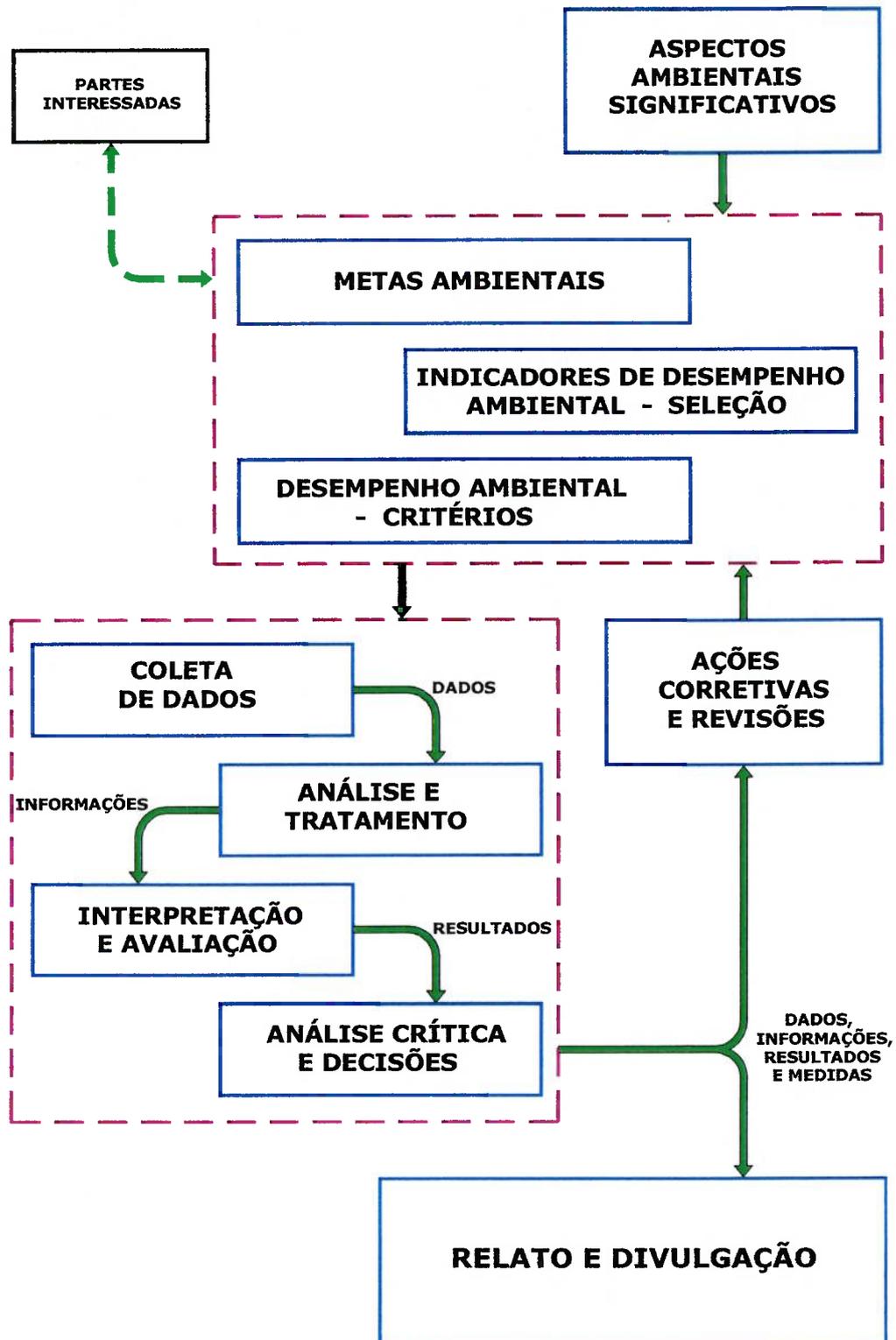


FIGURA 05 - Avaliação do desempenho ambiental - modelo proposto.

6.1 Avaliação ambiental inicial

A avaliação ambiental inicial compreende o levantamento, análise e interpretação de todas as informações disponíveis, referentes às condições do meio ambiente de um empreendimento, e relevantes ao entendimento do seu contexto ambiental.

Na avaliação são identificadas as principais operações ou atividades do empreendimento com as correspondentes alterações nos meios sociais e ambientais, relacionando-as aos principais impactos ambientais.

Os aspectos e/ou os impactos ambientais constituem elementos-chave do processo de planejamento da avaliação de desempenho ambiental, devendo-se determinar a sua significância, para que a avaliação possa se concentrar nos mais significativos ou representativos.

Uma matriz de impactos ambientais relacionados a todo o ciclo de vida do empreendimento, associada às medidas e programas ambientais propostos nos estudos ambientais e aos condicionantes e exigências das licenças e autorizações ambientais, podem fornecer uma indicação das principais variáveis e aspectos ambientais que condicionam o seu desempenho ambiental.

Não se trata de se proceder à repetição dos estudos ambientais realizados para a verificação da viabilidade ambiental do empreendimento exigida nos procedimentos para o seu licenciamento ambiental. A avaliação pode se basear em uma revisão dos resultados dos estudos de impacto ambiental ou do instrumento de avaliação de impacto ambiental anteriormente utilizado, pois o seu objetivo é identificar os principais aspectos ambientais do empreendimento e as variáveis significativas ao desempenho ambiental.

Os procedimentos metodológicos para esta revisão podem basear-se nos normalmente adotados para as auditorias ambientais (Fase 1), que têm correspondência às denominadas diligências ambientais ("*environmental due diligence*").

As fontes dos dados para a avaliação ambiental inicial podem ser os relatórios dos estudos ambientais submetidos aos órgãos fiscalizadores e seus respectivos pareceres técnicos de avaliação, relatórios técnicos, dados de monitoramento interno, registros e documentos de treinamento e auditorias, manifestações das partes interessadas etc.

A existência de um plano de gestão ambiental facilita a tarefa de revisão dos aspectos ambientais, pois permite verificar se os aspectos já documentados e analisados estão ou identificados ou incorporados às medidas e programas ambientais existentes.

Os resultados da avaliação ambiental inicial, consolidados em um documento técnico conclusivo, devem ser encaminhados aos responsáveis pelo empreendimento, com a relação dos impactos ambientais e um resumo das respectivas medidas mitigadoras e compensatórias e programas de monitoramento e controle ambientais. Estes resultados já devem contar com uma estimativa de custos ambientais.

O seu objetivo é subsidiar os responsáveis pelo empreendimento quanto ao contexto ambiental do empreendimento, seus principais condicionantes, fragilidades naturais (terrenos e ecossistemas) e restrições legais (unidades de conservação, áreas legalmente protegidas, terras indígenas etc.).

A localização, porte da empresa e tipo de atividade econômica são fatores que ajudam a determinar a magnitude e a importância de um custo ambiental, imprimindo-lhe um efeito multiplicador ou diminutivo. Empresas de grande porte, potencialmente poluidoras ou degradadoras (como a mineração) localizadas em áreas de interesse social (como próximas à reservas florestais) devem ter custos ambientais mais elevados do que empresas que se enquadram em situação contrária (ou mais favorável). Assim, estes três fatores são ferramentas importantes para serem consideradas na análise dos custos ambientais de uma empresa, pois ajudam a verificar a intensidade dos impactos esperados e se os custos encontrados refletem a real situação.

No formato de um resumo executivo, a avaliação ambiental inicial deve permitir identificar os aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental do empreendimento, durante as várias etapas de seu ciclo de vida, e estabelecer as bases para o planejamento da avaliação de desempenho ambiental.

Parte-se do princípio que a viabilidade ambiental do empreendimento já foi devidamente analisada pelos órgãos ambientais durante o seu processo de licenciamento ambiental. Entretanto, a não existência de licenças e/ou autorizações ambientais pode sugerir a ausência de estudos ambientais, o que exigiria a sua realização, não apenas para atender a uma determinação legal como para se avaliar os tipos e magnitudes dos impactos sociais e ambientais do empreendimento, necessários à avaliação do seu desempenho ambiental.

Por outro lado, a existência de licenças e/ou autorizações ambientais, porém com prazos de validade expirados e não renovadas, pode sugerir que nenhuma das medidas propostas nos estudos ambientais ou das exigências ou condicionantes de sua concessão foi executada.

Ao final desta etapa, os responsáveis pelo empreendimento têm os dados necessários para se manifestar quanto ao tratamento a ser dado aos aspectos ambientais do empreendimento e às suas metas ambientais, e inclusive sugerir formas de divulgação dos resultados da avaliação para as várias partes interessadas.

O QUADRO 05 apresenta uma sugestão de itemização deste documento, denominado "RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL INICIAL", com uma proposta de escopo mínimo.

QUADRO 05 - RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL INICIAL - Escopo mínimo**1. Localização do empreendimento**

Em relação às unidades de conservação; áreas legalmente protegidas; restrições legais; condicionantes ambientais e fragilidades naturais.

2. Contexto legal - Licenças e autorizações ambientais específicas

Exigências e condicionantes.

LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS	EXIGÊNCIAS, CONDICIONANTES E RECOMENDAÇÕES	ÓRGÃO AMBIENTAL	PRAZO DE VALIDADE

3. Contexto ambiental e social

Meio Físico: principais características dos terrenos, condicionantes e fragilidades naturais.

Meio Biótico: cobertura vegetal e fauna associada; fragilidade dos ecossistemas.

Meio Socioeconômico: interferências e conflitos de uso e ocupação do solo.

4. Principais atividades e impactos ambientais e sociais**5. Principais Medidas e Programas Ambientais (Monitoramento e Controle)**

PROGRAMAS, MEDIDAS E AÇÕES	PRAZOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E DURAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS

6. Aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental - Resumo Executivo

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	IMPACTOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS, MEDIDAS E AÇÕES

6.2 Metas ambientais - Considerações gerenciais

Os resultados da avaliação ambiental inicial permitem identificar e caracterizar os aspectos ambientais significativos do empreendimento e que podem condicionar o seu desempenho ambiental desejado.

O desempenho ambiental desejado é aquele que garante o atendimento do empreendimento às leis, normas e regulamentos ambientais, exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais; permite reduzir ou evitar os seus impactos ambientais; e, proporciona uma melhoria progressiva na qualidade ambiental.

Para subsidiar as considerações gerenciais é fundamental identificar-se a importância dos aspectos ambientais significativos do empreendimento para os diferentes grupos que compõem as partes interessadas, internas e externas, e de que forma estes aspectos podem afetá-las ou interessá-las.

Com base nestes dados os responsáveis pelo empreendimento, representados pela sua administração ou gerenciamento podem se manifestar e apresentar as suas considerações sobre o comprometimento e objetivos da empresa, estabelecer as metas ambientais, auxiliar a selecionar os indicadores de desempenho ambiental e propor os seus critérios de desempenho ambiental.

6.2.1 Partes interessadas - Identificação e interesses quanto ao desempenho ambiental

As denominadas partes interessadas compreendem os grupos de pessoas físicas ou jurídicas com interesse nos efeitos ambientais das atividades, produtos e serviços do empreendimento. Estão incluídos os clientes, usuários, acionistas, fornecedores, credores, colaboradores, órgãos de fiscalização, ONGs, comunidades afetadas e público em geral.

Os interesses destes grupos variam em função de suas relações com o empreendimento, os benefícios que este empreendimento pode trazer, as suas possibilidades de contribuição para o desempenho ambiental, e como eles podem expressar e comunicar os seus interesses.

Os métodos normalmente utilizados para se identificar as partes interessadas e seus pontos de vista e interesses específicos compreendem:

- Pesquisas e questionários;
- Manifestações e sugestões de funcionários, colaboradores, prestadores de serviços e fornecedores;
- Encontros técnicos e workshops;
- Encontros com representantes de associações civis e público em geral, podendo-se utilizar o modelo das consultas públicas normalmente utilizadas pelo BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento em seus estudos ambientais (e que não é uma audiência pública);
- Entrevistas;
- Revisão das declarações e depoimentos públicos, programas internos e iniciativas das partes interessadas;
- Pesquisas de mercado;
- Normas e diretrizes voluntárias;
- Comunicações diretas com vizinhos, entidades normativas, usuários e fornecedores;
- Informações dos meios de comunicação e outras fontes de opinião pública.

A principal fonte para se identificar as várias partes interessadas no desempenho ambiental de um empreendimento, no entanto, são as manifestações feitas por ocasião do seu processo de licenciamento ambiental, e particularmente, as audiências públicas.

Nas audiências públicas já é possível reconhecer-se o grau e o tipo de interesse dos vários grupos, e até mesmo como eles se articulam com relação às alterações ambientais que o empreendimento pode causar.

Como o desempenho ambiental é avaliado também pela forma como estes grupos "*se sentem impactados pelo empreendimento*", esta etapa dos procedimentos de avaliação de desempenho ambiental é fundamental para que os responsáveis pelo empreendimento possam estabelecer as metas ambientais.

Os grupos que compõem as partes interessadas, seus representantes e interesses específicos, devem ser identificados e relacionados em um quadro-resumo, como o sugerido no QUADRO 06.

6.2.2 Definição dos aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental

Os aspectos ambientais significativos do empreendimento foram identificados durante a avaliação ambiental inicial, a partir do tipo e características do empreendimento, seu contexto ambiental, potencial de geração de impactos ambientais e como estes impactos podem afetar as várias partes interessadas.

A seleção dos aspectos ambientais significativos é função das variáveis de maior sensibilidade e relevância do empreendimento, diante do contexto ambiental de sua inserção, das manifestações e interesses das partes interessadas, e também dos custos ambientais ou possibilidade de geração de danos ambientais.

Estes aspectos devem ser relacionados e descritos resumidamente para que sejam definidas posteriormente as metas ambientais correspondentes.

6.2.3 Metas ambientais e postura empresarial

As metas ambientais podem ser estabelecidas com base no contexto ambiental do empreendimento, nos condicionantes e exigências das suas licenças e autorizações ambientais, nas opiniões ou manifestações das denominadas partes interessadas, internas e externas, na necessidade de se minimizar os conflitos e estabelecer uma relação amistosa com as comunidades afetadas, e também em uma estratégia empresarial para se obter vantagens competitivas no setor.

O escopo e a abrangência da avaliação de desempenho ambiental, definidos em seu planejamento inicial, dependem da postura dos responsáveis pelo empreendimento diante das questões ambientais.

O contexto ambiental do empreendimento e seus aspectos ambientais significativos, sistematizados e resumidos no "Relatório de Avaliação Ambiental Inicial" subsidiam a estratégia empresarial e a sua postura quanto às questões ambientais do empreendimento. Esta postura pode abranger por exemplo, uma ou mais das seguintes condições:

- Cumprimento da legislação ambiental;
- Atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais;
- Prevenção e redução dos impactos ambientais;
- Minimização dos conflitos com a comunidade;
- Paradigma (benchmarking) setorial.

No planejamento são definidas as metas ambientais em relação aos aspectos ambientais significativos que condicionam o desempenho ambiental do empreendimento, que devem ser expressas em um documento que servirá de base para a seleção dos indicadores de desempenho ambiental.

A postura da administração da empresa e dos responsáveis pelo empreendimento quanto ao tratamento dado às questões ambientais envolvidas no seu ciclo de vida é manifestada formalmente no planejamento que dará início ao processo de avaliação de desempenho ambiental, e registrada em um documento, denominado "METAS AMBIENTAIS" cuja sugestão de modelo básico é apresentada no QUADRO 06.

QUADRO 06 - METAS AMBIENTAIS - Considerações e decisões gerenciais**Partes interessadas x Interesses Específicos**

PARTE INTERESSADA	REPRESENTANTES	INTERESSE/FINALIDADES

Aspectos ambientais significativos - Descrição

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	DESCRIÇÃO - COMPORTAMENTO E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE AMBIENTAL

Postura e estratégia empresarial:

Cumprimento da legislação ambiental;
 Atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais;
 Prevenção e redução dos impactos ambientais;
 Minimização dos conflitos com a comunidade;
 Paradigma (benchmarking) setorial.

Metas ambientais do Empreendimento: declaração da empresa quanto às finalidades da avaliação de desempenho ambiental. Por exemplo, minimização dos conflitos com as comunidades afetadas.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	METAS AMBIENTAIS

6.3 Seleção e guia dos indicadores de desempenho ambiental

Os critérios para a seleção e a definição dos indicadores a ser utilizados são função das exigências legais, das particularidades ambientais de cada operação ou atividade modificadora do meio ambiente (atividades operacionais), da região onde se encontram (contexto ambiental) e das decisões gerenciais e empresariais (postura e estratégia empresarial).

A seleção dos tipos dos indicadores e a definição de suas características e quantidades devem ser feitas com base nas metas ambientais do empreendimento estabelecidas pela sua administração, expressos no documento "Metas Ambientais", e a partir de uma interação entre os três componentes citados (comportamento ou desempenho gerencial, desempenho operacional e condições do meio ambiente).

Os componentes básicos do desempenho ambiental que irão orientar a seleção e a definição dos indicadores são caracterizados a seguir:

- **desempenho gerencial**, ou a postura da empresa diante das exigências legais e de sua iniciativa em lidar com os aspectos ambientais, revelada pelas práticas ambientais e os procedimentos de gestão ambiental empregados;
- **desempenho operacional**, ou os resultados dos métodos e técnicas empregadas na implantação e operação do empreendimento, que permitam preservar as condições do meio ambiente, minimizar os impactos ambientais, ou propiciar a sua recuperação de forma adequada;
- **condições do meio ambiente**, que correspondem às condições de manutenção, preservação e conservação da qualidade ambiental da área afetada pelo empreendimento ou a sua recuperação e melhoria.

Os indicadores de desempenho ambiental que compõem o modelo de avaliação de desempenho ambiental ora proposto são distribuídos, em princípio, em três grupos principais, relacionados a estes componentes e que buscam traduzir as condições ambientais do local, as conseqüências das intervenções do empreendimento e a postura da empresa.

A definição, o desenvolvimento e a utilização dos indicadores devem obedecer a uma seqüência e a um encadeamento lógico, onde os resultados de uma atividade ou etapa

constituem insumos (ou dados de entrada) para uma outra atividade relacionada e/ou para a etapa seguinte.

Os indicadores utilizados na avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento devem acompanhar, medir, traduzir e descrever os componentes básicos que condicionam a qualidade ambiental da região e o desempenho ambiental do empreendimento. A composição dos resultados da avaliação destes indicadores deve refletir o desempenho ambiental do empreendimento, medidos com base nas metas ambientais e nos critérios de desempenho ambiental estabelecidos pelos responsáveis pelo empreendimento.

Os indicadores de desempenho ambiental selecionados devem ser relacionados, caracterizados e cadastrados em um documento denominado "GUIA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL", onde são identificados, definidos e caracterizados os seguintes aspectos:

- Indicadores de desempenho ambiental, em relação aos aspectos e metas ambientais;
- Descrição, parâmetros e unidades, padrões de referência e normas;
- Critérios de desempenho ambiental.

Este documento deve relacionar e caracterizar todos os indicadores que serão utilizados para avaliar o desempenho ambiental do empreendimento, com as suas características, parâmetros e unidades de medidas.

Para cada indicador de desempenho ambiental selecionado devem ser levantados os dados referentes aos custos e gastos ambientais associados ao aspectos ambiental significativos que está sendo analisado.

Desta forma, considerando o método de custeio por atividades, descrito por RIBEIRO (1998), e apresentado no item 5.4, deve ser realizado um acompanhamento dos custos por atividades relacionadas ao indicador específico.

Para cada atividade devem ser atribuídas áreas ou centros de custo e discriminadas todas as atividades específicas em que serão acompanhados e contabilizados os respectivos custos e gastos ambientais.

Dependendo da atividade, que pode abranger uma finalidade não apenas ambiental, mas também operacional, ou seja, necessária ao funcionamento ou operação do

empreendimento, pode haver necessidade de se identificar as finalidades de suas realizações, ou alternativamente distribuir-se proporcionalmente os valores.

O quadro-síntese de acompanhamento dos custos por atividades deve fazer parte do conjunto de informações e dados do Guia dos indicadores de desempenho ambiental e estar vinculado a cada indicador utilizado.

Os critérios de avaliação do desempenho ambiental devem ser previamente definidos pelos responsáveis pelo empreendimento, devidamente subsidiados tecnicamente pela equipe avaliadora, e eventualmete com a contribuição de representantes das partes interessadas, e devem refletir o grau de atendimento às metas ambientais propostas.

Os critérios adotados para avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento consideram quatro condições ou estágios básicos quanto ao grau de atendimento ou cumprimento dos requisitos necessários a se alcançar o desempenho ambiental desejado: altamente satisfatório; satisfatório; insatisfatório; e, altamente insatisfatório.

Estes estágios e seus conceitos são baseados nos usualmente adotados pelo BANCO MUNDIAL (1996) para a avaliação do desempenho ambiental de empreendimentos que tenham sido por ele financiados. No caso, o Banco Mundial, como financiador do empreendimento, constitui uma das partes interessadas. A descrição destes critérios é apresentada a seguir:

Altamente Satisfatório: as metas ambientais foram atendidas ou cumpridas, de maneira adequada, dentro do prazo ou das etapas do seu cronograma de execução;

Satisfatório: o atendimento e o cumprimento de aspectos críticos das metas ambientais estão sendo realizados, de maneira adequada, dentro do prazo ou etapas de seu cronograma de execução. Existem alguns problemas específicos, que todavia não comprometem o desempenho ambiental e estão sendo devidamente identificados, solucionados e comunicados aos órgãos ambientais competentes e/ou às partes interessadas;

Insatisfatório: existem problemas significativos no atendimento ou cumprimento de algumas ou de todas as metas ambientais do empreendimento, incluindo-se de aspectos críticos ao sucesso das metas e do empreendimento como um todo. As medidas adequadas necessárias à solução dos problemas estão sendo discutidas e negociadas com as partes interessadas, e particularmente com os órgãos ambientais,

fiscalizadores e/ou com o Ministério Público, sendo formalizadas através de um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental (TAC).

Altamente Insatisfatório: existem problemas significativos no atendimento ou cumprimento de algumas ou de todas as metas ambientais do empreendimento, incluindo-se aspectos críticos ao sucesso das metas e do empreendimento como um todo. Não são propostas soluções para os problemas e nenhuma comunicação é feita às partes interessadas.

Para cada um dos estágios alcançados são avaliadas as suas razões, causas e conseqüências, os gastos ambientais associados e, o que falta para atingir o estágio seguinte ou a meta ambiental estabelecida (correspondente ao estágio "altamente satisfatório").

Os conceitos destes estágios básicos constituem por sua vez um bom indicador da postura do empreendedor quanto ao tratamento dado às questões ambientais do empreendimento: "altamente satisfatório" e "satisfatório" (postura proativa ou preventiva); "insatisfatório" (corretiva ou reativa); e, "altamente insatisfatório" (passiva ou negligente).

QUADRO 07 - GUIA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL**Relação dos indicadores de desempenho ambiental**

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO GERENCIAL	INDICADOR DE DESEMPENHO OPERACIONAL	INDICADOR DAS CONDIÇÕES DO MEIO AMBIENTE

Indicadores de desempenho ambiental e metas ambientais

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO AMBIENTAL	METAS AMBIENTAIS

Caracterização dos indicadores de desempenho ambiental selecionados

INDICADOR DE DESEMPENHO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	PARÂMETRO E UNIDADES	PADRÃO DE REFERÊNCIA/NORMA

Definição dos critérios de desempenho ambiental.

INDICADOR:
METAS AMBIENTAIS:
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:
Altamente Satisfatório:
Satisfatório:
Insatisfatório:
Altamente Insatisfatório:

6.4 Protocolo de avaliação do desempenho ambiental

Definidos o escopo e a abrangência da avaliação do desempenho ambiental do empreendimento, suas metas ambientais, e respectivos indicadores e critérios de desempenho ambiental, a etapa seguinte do processo compreende a sua execução, com a operacionalização das atividades necessárias à avaliação propriamente dita.

Esta etapa compreende o levantamento e a coleta dos dados e informações ambientais; a sua análise e tratamento; a interpretação e avaliação em relação aos critérios de desempenho ambiental estabelecidos; uma análise crítica, proposição de novas medidas e revisão das metas ambientais; e, o relato e divulgação do desempenho ambiental do empreendimento para as partes interessadas.

A análise crítica é feita pelos responsáveis pelo empreendimento, subsidiados tecnicamente pela equipe avaliadora, quando são identificadas as falhas e deficiências, propostas medidas e ações corretivas e estabelecidas novas metas ambientais.

A existência de planos de monitoramento e controle ambientais do empreendimento, integrados ou não a serviços de supervisão ambiental, pode subsidiar esta etapa ou ser por ela complementada.

Os objetivos e escopos das atividades relacionadas ao monitoramento e controle ambientais propostos nos estudos ambientais e o monitoramento dos indicadores de desempenho ambiental podem coincidir visto que invariavelmente os principais impactos ambientais identificados nos estudos de viabilidade ambiental de um empreendimento já devem prever medidas mitigadoras e programas de monitoramento ambiental específicos.

6.4.1 Levantamento e Coleta de Dados

O levantamento e a coleta das informações e dados sobre as atividades, serviços e operações identificadas como responsáveis por impactos significativos sobre o meio ambiente, e que estão relacionadas às metas ambientais estabelecidas, são realizados com base nos indicadores de desempenho ambiental anteriormente selecionados.

Após a seleção e definição dos indicadores são estabelecidos os procedimentos operacionais para a sua utilização compreendendo a definição da fonte e da forma de coleta dos dados, e as normas e especificações para a sua coleta, amostragem e análise, incluindo a periodicidade na apresentação dos resultados.

As informações e os dados devem ser coletados e manuseados de forma sistemática e estruturada, em uma base contínua, dentro de procedimentos científicos e metodológicos de amostragem e análise bem definidos e adequados. Estes procedimentos podem estar especificados em um plano de gestão ambiental e/ou de monitoramento, porém devem estar necessariamente definidos e especificados ao Protocolo da Avaliação do Desempenho Ambiental, preferencialmente vinculados a normas técnicas ou procedimentos reconhecidos pelos órgãos fiscalizadores, normativos e/ou ambientais.

Os procedimentos e diretrizes para a coleta dos dados devem estar claramente definidos e especificados em um protocolo de levantamento dos dados, ou referidos a normas técnicas setoriais específicas.

A qualidade e os métodos e procedimentos de coleta dos dados são fundamentais para que as interpretações e a avaliação do desempenho ambiental sejam confiáveis, precisas, significativas para a finalidade proposta e também auditáveis.

a. Fontes dos dados

As fontes dos dados utilizados na avaliação do desempenho ambiental de um empreendimento devem ser as mais abrangentes possíveis, e não ter qualquer tipo de restrição, desde que as mesmas sejam confiáveis, adequadas e auditáveis. Entre as fontes utilizáveis pode-se citar: planos de gestão ambiental; relatórios e dados de monitoramento; requisitos e normativos legais; dados de relatórios técnicos, de produção e inventários; dados financeiros; relatos/declarações de ocorrências de impactos ambientais etc.

Pode-se considerar ainda como fontes de dados e informações as entrevistas documentadas com empregados e membros das comunidades afetadas, que em alguns casos podem auxiliar a compreender os impactos, suas causas e ainda como são percebidos ou sentidos por eles; os certificados de disposição de resíduos sólidos industriais, que podem fornecer dados quantitativos sobre os tratamentos e destinos dados aos resíduos sólidos.

b. Formas de Coleta de Dados

As formas de coleta dos dados estão diretamente relacionadas aos indicadores de desempenho ambiental selecionados. Dependendo de seus tipos e características, as coletas podem se basear em amostragens e ensaios de campo e de laboratório; em

medidas e leituras "in situ"; em vistorias no local do empreendimento; em entrevistas com funcionários, prestadores de serviço e comunidades afetadas; e em pesquisas de registros e arquivos. Algumas das formas normalmente utilizadas na coleta de dados são relacionadas a seguir:

Medidas e Leituras: as análises (medidas e leituras) das amostras e dados coletados "in situ" podem ser feitas no próprio local (campo) ou em laboratório.

Observações - Vistorias: as vistorias e observações de campo sistemáticas e periódicas devem seguir uma metodologia de pesquisa de levantamento descritivo, que compreenda uma forma sistematizada de levantar, registrar e interpretar os dados obtidos.

Entrevistas: as entrevistas devem ser documentadas e fundamentadas em números, registros, evidências ou relatórios. Nas entrevistas com os empregados ou prestadores de serviço, por exemplo, podem surgir lembranças e relatos de vazamentos, práticas erradas de disposição, manutenção inadequada dos equipamentos, escorregamentos de terra, alagamentos temporários e outras informações, que devem ser registradas e utilizadas na avaliação do desempenho ambiental. As informações e declarações das entrevistas devem ser verificadas e comprovadas, o que pode ser feito por meio de amostragens, entrevistas com outras pessoas etc.

Revisão dos arquivos: os arquivos podem constituir uma fonte valiosa de informações para a avaliação do desempenho ambiental, por conter, muitas vezes, o histórico dos eventos, o que pode auxiliar a entender as causas de eventuais deficiências.

6.4.2 Análise e avaliação dos dados e informações coletados

O tratamento das informações e dados coletados e suas análises técnicas devem estar vinculados preferencialmente a normas técnicas, especificações e outras formas de referência que sejam auditáveis e reconhecidas pelos órgãos ambientais e fiscalizadores.

A avaliação dos dados coletados deve se basear em índices ou parâmetros referenciais, sejam os estabelecidos pelas normas e especificações técnicas adotadas ou os estabelecidos pelas metas ambientais e critérios de desempenho ambiental definidos pelos responsáveis pelo empreendimento.

Os resultados desta avaliação devem permitir se tirar conclusões e interpretações significativas com relação ao desempenho ambiental do empreendimento, como por exemplo, o grau de atendimento a cada um dos indicadores ambientais, e as ações e recursos (inclusive financeiros) necessários para se melhorar o desempenho ambiental alcançado.

Estes resultados devem ser objeto de uma análise crítica e isenta, pela equipe avaliadora e principalmente pelos responsáveis pelo empreendimento, comparando-os às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental previamente estabelecidos.

A melhoria do desempenho ambiental exige que novas metas ambientais e critérios de desempenho ambiental sejam estabelecidos, o que pode ser obtido a partir da análise crítica dos resultados do desempenho ambiental do empreendimento.

6.4.3 Análise crítica dos resultados e revisões gerenciais

A avaliação dos resultados da análise, interpretação e avaliação dos dados obtidos e do desempenho ambiental alcançado envolvem ainda uma análise crítica, uma revisão e uma programação de atividades e medidas para se melhorar e/ou alcançar o desempenho ambiental desejado.

Esta avaliação envolve os subsídios necessários para que os responsáveis pelo empreendimento analise e estabeleça as novas metas de desempenho ambiental. Para tanto, eles devem ser informados de forma clara e objetiva, sobre os resultados da avaliação, o desempenho ambiental do empreendimento e as razões específicas pelas metas ambientais estabelecidas não terem sido atingidas.

Esta análise crítica deve permitir identificar as falhas e deficiências existentes e as suas causas, orientar os procedimentos operacionais para o ciclo seguinte de avaliação, definir novas metas ambientais, e auxiliar nas decisões quanto às medidas e ações necessárias para se melhorar ou alcançar o desempenho ambiental desejado.

Deve envolver também uma verificação do processo de avaliação, com base no planejamento original, quanto aos critérios e procedimentos utilizados e uma eventual necessidade de sua alteração, por exemplo, quanto à forma com que os dados são coletados, manuseados e avaliados, para que seus resultados sejam mais confiáveis e úteis.

Os resultados desta análise podem levar a alterar, acrescentar ou remover alguns dos indicadores utilizados, e a sugerir mudanças na forma com que as atividades e operações do empreendimento estão organizadas (sistemas gerenciais) e são realizadas (sistemas operacionais). Admite-se que ao se realizar as revisões e os aprimoramentos nos sistemas gerenciais e operacionais as condições do meio ambiente devam automaticamente melhorar.

A análise crítica dos resultados obtidos e a revisão das metas ambientais devem ser apresentadas e divulgadas às partes interessadas, para cada indicador de desempenho ambiental avaliado, com os resultados obtidos, as recomendações e ações corretivas.

Os resultados da análise e avaliação dos dados coletados, em relação às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental estabelecidos pela administração são consolidados em um documento denominado "PROTOCOLO DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL", onde são identificados os indicadores, definidos e caracterizados os parâmetros de avaliação, apresentados os resultados da análise e avaliação dos dados, as conclusões da equipe de avaliação, a análise crítica dos responsáveis pelo empreendimento e suas revisões gerenciais, com as novas metas ambientais e critérios de desempenho ambiental.

Os procedimentos, documentos e registros que comprovam os resultados de desempenho ambiental obtidos devem ser demonstrados e apresentados anexos, permitindo que todo o processo de avaliação do desempenho ambiental seja auditável.

O QUADRO 08 apresenta um modelo de protocolo para registro dos procedimentos operacionais que sistematiza a seqüência de coleta, análise e tratamento dos dados, e avaliação do desempenho ambiental.

QUADRO 08 - PROTOCOLO DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL (1/2)**a. Levantamento e Coleta dos Dados**

INDICADOR DE DESEMPENHO AMBIENTAL	DADOS COLETADOS PARA ANÁLISE	FONTE E FORMA DE COLETA DOS DADOS	PERIODICIDADE

	ESPECIFICAÇÃO PARA COLETA , AMOSTRAGEM E ANÁLISE	APRESENTAÇÃO DO RESULTADOS (FORMA)

b. Análise e avaliação dos dados coletados:

INDICADOR #1:	
METAS AMBIENTAIS	
RESULTADOS OBTIDOS	
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente Satisfatório; • Satisfatório; • Insatisfatório; ou, • Altamente Insatisfatório.
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	

(Continua)

QUADRO 08 - PROTOCOLO DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL (2/2)**c. Síntese do acompanhamento dos custos por atividades**

INDICADOR:				
CONSULTORIA	ENGENHARIA	OPERAÇÃO	COMPRAS	TOTAL
1ª Atividade				
	2ª Atividade			
3ª Atividade				
	4ª Atividade			
		5ª Atividade		
			6ª Atividade	
		7ª Atividade		
Custo por área ou Centro de Custo	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES			
Atividade	Área ou Centro de Custo	Descrição da atividade		
1ª Atividade	Consultoria			
2ª Atividade	Engenharia			
3ª Atividade	Consultoria I			
4ª Atividade	Engenharia			
5ª Atividade	Operação			
6ª Atividade	Compras			
7ª Atividade	Operação			

d. Apresentação da análise crítica e das revisões propostas:

INDICADOR:
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS

6.4.4 Relatório e Divulgação

Os resultados das avaliações dos indicadores de desempenho ambiental, de sua análise crítica e das medidas necessárias para se obter as melhorias desejadas no desempenho ambiental devem ser consolidados em um Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental e divulgados aos diferentes grupos que compõem as partes interessadas.

Estes grupos compreendem dois universos básicos de interessados: os internos ao empreendimento, a quem cabem as decisões e a execução das medidas necessárias à melhoria do seu desempenho ambiental; e, os externos ao empreendimento, que em geral sentem ou percebem os seus impactos ambientais e os resultados destas ações.

As formas como estes grupos recebem as informações e necessitam ou desejam conhecê-las, variam de acordo com os seus interesses específicos. Em princípio, a divulgação dos resultados da avaliação do desempenho ambiental deve ser realizada de forma a poder atender tanto às demandas das várias partes interessadas, como também aos interesses do próprio empreendimento.

Os dados processados devem permitir às empresas gerar relatórios customizados, de acordo com os seus objetivos e os interesses do público alvo específico, e com as estratégias corporativas para a gestão dos aspectos ambientais.

Os responsáveis pelo empreendimento têm o poder para autorizar a realização das medidas e mudanças necessárias para se alcançar a melhoria do seu desempenho ambiental, e a divulgação interna dos resultados visa a apresentar os resultados e as conseqüências ou efeitos das ações e medidas adotadas, e orientar as partes envolvidas na sua execução quanto à necessidade de alterações ou intensificações das ações.

A divulgação interna contribui para revelar o grau de comprometimento da empresa com as questões ambientais e aumentar a consciência ambiental dos profissionais envolvidos na sua execução.

A divulgação dos resultados de desempenho ambiental do empreendimento para as partes interessadas externas constitui não apenas uma forma de comunicar o comportamento e comprometimento ambiental da empresa responsável pela sua execução ou operação mas também permitir divulgar as condições do meio ambiente, as alterações ambientais, a ocorrência de acidentes, danos ambientais e passivos legais e ambientais.

Antes de sua realização, deve-se identificar as partes interessadas externas que serão o alvo desta divulgação, o tipo e o nível de detalhe da informação que estes diferentes grupos externos necessitam, o porquê da necessidade dessa informação e seu entendimento básico sobre os vários assuntos a ser divulgados. Estas informações foram obtidas quando das decisões quanto às metas ambientais do empreendimento, e encontram-se relacionadas no QUADRO 06 - METAS AMBIENTAIS.

Dada a sua importância, a divulgação destes resultados constitui um instrumento empresarial estratégico, pois pode servir para subsidiar decisões empresariais (investidores), supervisão e fiscalização por parte das instituições oficiais (órgãos ambientais, poder concedente etc.).

Os resultados da avaliação de desempenho ambiental podem ser apresentados no Relatório da Avaliação do Desempenho Ambiental na forma de um resumo ou com todos os dados detalhados, devendo constar de suas Conclusões o Balanço Ambiental e o Balanço Ambiental Físico, conforme modelo sugerido por RIBEIRO & LISBOA (1999) e reproduzido no QUADRO 04. O sumário básico do Relatório e a itemização do seu conteúdo são apresentados no QUADRO 09.

QUADRO 09 - RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL - Sumário básico.

Introdução - Informações Iniciais:

- Data do relatório e período da avaliação do desempenho ambiental;
- Localização do empreendimento (endereço ou coordenadas);
- Resumo executivo do empreendimento: tipo, características físicas e atividades operacionais;
- Escopo e conteúdo do Relatório.

Informações ambientais sobre o local do empreendimento:

- Contexto ambiental: características ambientais, restrições legais (unidades de conservação), fragilidades naturais dos terrenos e dos ecossistemas etc.
- Mapa da locação e arranjo geral do empreendimento, com unidades de conservação.

Objetivos, Escopo e Metas Ambientais:

- Finalidade da avaliação de desempenho ambiental: postura empresarial;
- Escopo ou abrangência: aspectos ambientais significativos condicionantes do desempenho ambiental;
- Metas ambientais.

Procedimentos utilizados e critérios de desempenho ambiental:

- Resumo do plano e procedimentos utilizados na avaliação do desempenho ambiental;
- Metas ambientais e indicadores de desempenho ambiental;
- Guia dos indicadores de desempenho ambiental;
- Critérios de desempenho ambiental: com base nas metas ambientais, normas, especificações ou qualquer outro regulamento setorial específico;
- Protocolo da avaliação do desempenho ambiental:
 - Levantamento e coleta dos dados: formas de amostragem; normas e especificações para amostragem e análises;
 - Análise e tratamento dos dados;
 - Interpretações e avaliações.
- Análise crítica e revisões gerenciais.

Resultados obtidos

- Grau de atendimento às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental, com base nos indicadores de desempenho ambiental.
- Avaliação do desempenho ambiental: desempenho ambiental alcançado e causas;
- Sínteses dos custos por atividades (Indicador de desempenho ambiental);
- Obs.: as informações devem ser registradas de forma precisa, com documentação e referências para fundamentar as evidências, de tal forma que, caso necessário, a fonte possa ser posteriormente verificada.

Conclusões, recomendações e medidas propostas:

- Causas e razões para os resultados obtidos.
- Análise crítica e revisões gerenciais.
- Recomendações para melhoria e ações corretivas;
- Balanço Ambiental e Balanço Ambiental Físico;

Equipe de consultoria:

- Nomes dos profissionais da equipe de avaliação, formação, qualificação e experiência.

O QUADRO 10, baseado em KUHRE (1997) revela as partes do conteúdo de Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental que normalmente interessam aos vários grupos de usuários e interessados, conforme os seus interesses, disponibilidade de tempo para leitura e consulta e formações específicas.

QUADRO 10 - Relatório de avaliação do desempenho ambiental - interesses das diferentes partes interessadas no seu conteúdo.

Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental - Itens	Departamentos e setores específicos do empreendimento	Funcionários, colaboradores e fornecedores	Acionistas, investidores e sócios	Órgãos ambientais e fiscalizadores	Comunidades afetadas e público em geral
Introdução - Informações iniciais	●	●	●	●	●
Informações sobre o local do empreendimento	●				
Objetivos e Escopo	●				
Metas Ambientais	●	●	●	●	●
Guia dos indicadores de desempenho ambiental	●				
Critérios de desempenho ambiental	●				
Protocolo de Avaliação	●				
Desempenho ambiental	●	●		●	
Custos por atividades	●		●		
Interpretações e Causas do desempenho ambiental	●	●		●	
Análise crítica e revisões gerenciais	●				
Melhorias Recomendadas e Ações Corretivas	●				
Resumo dos resultados, conclusões e medidas	●	●	●	●	●
Balanco Ambiental e Balanco Ambiental Físico	●	●	●	●	●
Referências/Fontes	●				
Equipe de consultoria	●			●	

7 Aplicação da metodologia proposta na operação de um aterro de resíduos sólidos inertes

Para o desenvolvimento experimental do presente estudo e aplicação do modelo de avaliação de desempenho ambiental proposto foi selecionado e utilizado um tipo de empreendimento não-industrial (civil ou de mineração), representado por um aterro de resíduos sólidos inertes que foi projetado e está sendo executado em uma antiga cava de mineração de agregados, situada em área urbana. Os processos tecnológicos envolvidos originalmente na formação da cava (mineração) e atualmente com a operação do aterro, estão associados a movimentos de solos e rochas, compreendendo basicamente a remoção (escavação para a abertura da cavidade a céu aberto da mineração de agregado - pedreira) e o acúmulo localizado, de forma controlada de resíduos sólidos¹².

As alterações ambientais decorrentes dos processos tecnológicos nos empreendimentos considerados têm um caráter basicamente localizado, e de grande magnitude, envolvendo grandes volumes tanto de escavação como de disposição.

Estes processos tecnológicos predominantes, em geral, estão associados a outros tipos de alterações ambientais, como por exemplo, a necessidade de remoção da cobertura vegetal (impactos sobre o meio biótico), e as eventuais modificações no uso e ocupação do solo, gerando desconforto ambiental e conflitos com as comunidades lindeiras afetadas (impactos sobre o meio socioeconômico).

12 A Norma Técnica NBR nº 10.004:1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recepcionada pela Resolução CONAMA nº 05, de 05/08/93, define resíduos sólidos como sendo "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, face à melhor tecnologia disponível."

A implantação e a operação das minerações a céu aberto, exigem escavações, envolvendo na maioria das vezes, a supressão de vegetação e a remoção do capeamento de solo, além da necessidade de se dispor resíduos sólidos (estéril e rejeitos) em pilhas ou depósitos a céu aberto. Os impactos ambientais associados aumentam conforme a mina vai sendo explotada, pelo conseqüente aumento de sua cavidade e do volume de estéril e rejeitos gerados.

A extração mineral, como várias outras atividades antrópicas, é potencialmente degradadora do ambiente, e por mais que se desenvolva a atividade dentro dos melhores padrões de controle ambiental, sempre haverá um impacto residual. Este fato é reconhecido pela Constituição Federal no artigo 225, § 2 (já citado anteriormente), que determina de forma bem específica a recuperação das áreas degradadas pela extração mineral.

Nos aterros de resíduos sólidos inertes, onde o processo tecnológico predominante é o de disposição ou acúmulo de material, os impactos ambientais associados podem com mais facilidade ser mitigados ou corrigidos durante a utilização da área e operação do empreendimento, permanecendo como possível passivo no seu encerramento os desembolsos, muitas vezes de grande monta, com as ações e obras necessárias para restabelecer as condições ambientais que condicionam o seu uso seqüencial.

Em ambos os casos, a recuperação progressiva das condições ambientais e dos eventuais danos ambientais e áreas degradadas permite reduzir o dano acumulado resultante (passivo ambiental) no encerramento de suas atividades.

A desativação e/ou o encerramento de certas atividades geram custos relacionados a aspectos ambientais, e tais custos devem ser levados em conta na análise de viabilidade econômica de novos investimentos. SÁNCHEZ (1998) sugere que se a desativação de um empreendimento for planejada desde a sua concepção, através da avaliação de impacto ambiental ou outros instrumentos de planejamento, pode-se reduzir significativamente os custos associados ao encerramento e, portanto, aos passivos ambientais.

Os danos e as degradações ambientais que podem se acumular e agravar ao longo do tempo, podem também ser previstos, evitados, mitigados, remediados ou corrigidos, em tempo hábil e ao longo do período de funcionamento de uma mineração, da utilização da área para disposição de resíduos, ou de qualquer outro tipo de empreendimento, quando os esforços, intervenções e investimentos necessários para tanto provavelmente ainda são reduzidos.

A avaliação do desempenho ambiental realizada de forma sistemática, em base contínua, permite muitas vezes antecipar a ocorrência dos danos ambientais e/ou contribuir para evitar que estes se acumulem.

O exemplo da aplicação do modelo de avaliação de desempenho ambiental utilizado no presente estudo não pretende discutir os impactos causados pela implantação e operação do aterro de resíduos sólidos inertes, ou da mineração que o antecedeu, porém os impactos potenciais e gerados e as medidas preventivas e corretivas, são considerados na seleção dos indicadores de desempenho ambiental e nas metas ambientais propostas.

Deve-se observar que, pelo seu caráter de exemplo de aplicação, algumas das variáveis do modelo não puderam ser testadas, principalmente por não se dispor de dados na ocasião dos estudos (a ser ainda objeto de levantamentos e monitoramentos sistemáticos) ou mesmo por contar com um grau de confidencialidade que não permitiu ao empreendedor tornar públicos.

Isto, entretanto, não impediu que se procedesse à aplicação do modelo, com os seus indicadores e respectivos parâmetros, e critérios de desempenho ambiental, para serem comentados, discutidos e posteriormente desenvolvidos em situações reais de trabalho.

Um segmento destes dados e parâmetros e seus respectivos indicadores são os relacionados ao tratamento contábil, onde o modelo ora proposto procura criar espaços para que profissionais, especialistas e pesquisadores da área de contabilidade, e particularmente da contabilidade ambiental, possam desenvolver seus procedimentos e diretrizes específicos, inclusive dentro de uma nova pesquisa acadêmica.

Como introdução à apresentação do exemplo de aplicação do modelo de avaliação de desempenho ambiental para o caso real de um aterros de resíduos sólidos inertes, são feitas algumas considerações gerais sobre o tipo de empreendimento utilizado na pesquisa.

7.1 Aterros de Resíduos Inertes - Considerações gerais

Os aterros de resíduos sólidos inertes são empreendimentos para disposição e acúmulo de resíduos sólidos, classificados como inertes ou Classe III, segundo classificação quanto ao grau de periculosidade¹³ proposta pela Norma ABNT NBR 10.004:1987 - "Resíduos Sólidos - Classificação", da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

De acordo com a Norma Técnica NBR nº 10.004:1987, os resíduos sólidos classificam-se quanto à periculosidade em:

Classes	Tipos	Características
I	Perigosos	- aqueles que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, ou caracterizando-se por ter uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
II	Não Inertes	- aqueles que podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, porém não se enquadram nas classificações de resíduos I (perigosos) e III (inertes).
III	Inertes	- aqueles que quando amostrados de forma representativa, segundo NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo podem-se citar, rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borracha que não são decompostos prontamente.

Por esta classificação, os restos de demolição da construção civil (ou entulhos), os excedentes das escavações obrigatórias de obras (solos e rochas) e os materiais resultantes do decapeamento de jazidas (estéril) em empreendimentos de mineração, constituem resíduos sólidos inertes.

A composição do entulho, principalmente nos grandes centros urbanos, sofre influência de vários fatores, como, por exemplo, as características regionais (geológicas e morfológicas); hábitos e costumes da comunidade; nível econômico etc. Análises efetuadas por SILVEIRA (1993), em dez amostras de entulho, da cidade de Campinas, no Estado de São Paulo, cujos resultados foram apresentados no Manual de

13 "Periculosidade de um resíduo: característica apresentada por um resíduo, que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e/ou;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada." (Norma Técnica NBR nº 10.004:1987)

Gerenciamento Integrado do Lixo Municipal, elaborado pelo IPT (1995) revelaram a seguinte composição média (em massa):

Grupos	Quantidade	Tipo de Material
I	63 %	Concretos, argamassas, blocos de concreto.
II	20 %	Telhas, manilhas, tijolos e azulejos.
III	17 %	Resíduos não recicláveis como agregados: solo, gesso, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro e isopor.

O entulho das construções, como material praticamente inerte, tem gerado nos grandes centros urbanos, inúmeros problemas associados principalmente ao seu volume e à pouca disponibilidade de áreas adequadas para a sua disposição.

A expansão dos centros urbanos, ocupando os espaços disponíveis e gerando progressivamente mais resíduos inertes do tipo entulho, tem levado a uma situação cada vez mais crítica, particularmente no caso de disposições clandestinas, das quais duas podem ser bastante problemáticas, conforme identificado pelo IPT (1995):

- *"O lançamento em encostas ou em outros terrenos problemáticos gerando depósitos instáveis que podem causar deslizamentos;*
- *Os lançamentos em terras baixas, junto a drenagens ou mesmo diretamente no leito de canais, levando à obstrução do escoamento e provocando inundação".*

Como alternativa para este problema, o referido Manual (IPT, 1995) sugere que *"independentemente das questões relativas à reciclagem ou à reutilização, o uso exclusivo do entulho "bruto", em aterros controlados ou para recuperação de terrenos degradados, pode ser considerado como iniciativa racional mínima quanto à destinação do entulho".*

As cavas formadas pelas atividades de extração mineral de areias e pedreiras, principalmente em áreas urbanas, que acabam se transformando em áreas degradadas, constituem assim uma alternativa locacional interessante para a disposição de resíduos sólidos inertes, contribuindo inclusive para a sua recuperação e reintegração à paisagem.

Esta solução é normalmente aceita pelas autoridades ambientais, pois *"estas áreas, ao ser abandonadas, muitas vezes acabam sendo inundadas, devido à recuperação do nível freático, representando um risco à saúde da população por facilitar a proliferação de vetores que veiculam doenças hídricas e também por serem freqüentes os casos de morte por afogamento em tais locais"* (SCHMIDT & SILVA, 2000).

O fenômeno da existência de áreas degradadas por minerações em centros urbanos, com a criação de cavas ou vazios, segundo ASTON (1996) ocorre em várias grandes cidades no mundo, devido ao crescimento da população e da atividade econômica, que aumenta por sua vez a demanda por bens minerais. Pelas mesmas razões, o autor (op.cit.) afirma que se verifica uma falta de locais adequados para a disposição de resíduos sólidos, citando, como exemplo, o Reino Unido, Estados Unidos e a maioria dos locais densamente povoados das regiões sul e leste do Canadá.

Relacionando os dois problemas, ASTON (op.cit.) propõe e destaca duas vantagens básicas na utilização das cavas de mineração de materiais de construção (agregados) para disposição controlada de resíduos sólidos inertes: a composição química dos agregados e a localização de suas jazidas.

Ao contrário das minerações de carvão e de metais, os agregados são normalmente materiais quimicamente inertes, não contendo compostos ou metais tóxicos que possam ser liberados quando expostos ao ar ou se infiltrar nos aquíferos.

Quanto à segunda vantagem destacada por ASTON (1996), as minerações de agregados localizam-se preferencialmente junto a áreas urbanas, devido aos custos de transporte que podem inviabilizar o aproveitamento econômico de suas jazidas.

De fato, pedra britada, assim como a areia, caracterizam-se pelo baixo valor e grandes volumes produzidos. O transporte responde por cerca de 2/3 do preço final do produto, o que impõe a necessidade da produção ficar o mais próximo possível do mercado consumidor, localizado nos aglomerados urbanos.

As minerações englobadas pela expansão urbana, acabam tendo as suas operações dificultadas pelos conflitos gerados de uso e ocupação o solo, obrigando a sua desativação e a busca de novas jazidas para além dos limites de expansão dos centros populacionais. As cavas então abandonadas necessitam ser recuperadas, para permitir a sua reintegração à paisagem urbana e usos seqüenciais.

No caso específico de minerações de agregados, se por um lado os impactos associados à supressão de cobertura vegetal e aos processos de beneficiamento (por não envolver tratamentos químicos) são menores, a sua proximidade a regiões ocupadas causa impactos relacionados a conflitos de uso e ocupação do solo com as comunidades de sua vizinhança.

Os impactos ambientais associados às atividades de mineração de agregados em áreas urbanas têm sido objeto de estudos por vários autores, podendo-se citar os trabalhos apresentados por SÁNCHEZ, SILVA & PAULA (1993) IBRAHIM (1996), BITAR (1997) e VASCONCELOS (2000), entre outros. IBRAHIM (op.cit.) em seu trabalho sobre a utilização de áreas degradadas pela mineração apresentou uma relação resumida de impactos ambientais e sociais causados por mineração.

BITAR (1997) apresentou algumas externalidades (ou efeitos não desejáveis) associadas à mineração, identificadas no contexto da Região Metropolitana de São Paulo, como: alterações ambientais e riscos; conflitos; depreciação de imóveis circunvizinhos; transtornos ao tráfego urbano; geração de áreas degradadas; ocupação desordenada de áreas degradadas.

CINCOTTO & SILVA (1995) analisam o problema da mineração no Município de São Paulo e os conflitos gerados de uso e ocupação do solo.

SÁNCHEZ, SILVA & PAULA (1993) observam que no caso de pedreiras situadas em áreas urbanas, medidas corretivas de caráter técnico, tais como controle de vibrações, de sobrepressão de ar, e emissão de material particulado e de ruído, nem sempre são suficientes para resolver conflitos entre a empresa mineradora e a comunidade vizinha.

Os autores (op.cit.) descrevem e analisam o processo de negociação desenvolvido entre a Pedreira Itaquera, no município de São Paulo e a comunidade do entorno, que reivindicava a paralisação das suas atividades. O conflito foi sendo reduzido pela abertura de um canal de diálogo entre os agentes, com o auxílio de técnicas de negociação, tais como a mediação de conflitos, consulta à comunidade e informação sobre a tecnologia utilizada.

Apesar dos resultados positivos alcançados, a Pedreira foi desativada após alguns anos, e vem sendo utilizada atualmente para a disposição de resíduos sólidos inertes, conforme estava previsto no seu PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PROMINER, 1996).

BITAR (1997) estudando a avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo constatou que *"das relações continuadas que se estabeleceram entre a mineração e a dinâmica da metrópole, particularmente nas últimas décadas, emergiram conflitos de uso do solo e impactos ambientais, ambos ressaltados pelo fato de que poucas empresas tem praticado suas atividades de modo a evitá-los"*.

VASCONCELOS (2000) ao estudar as áreas degradadas por mineração na região da bacia do Guarapiranga, atualizou parte dos dados de BITAR (op.cit.), e seus resultados, ao ser analisados sob a ótica e o interesse da disposição de resíduos, revelam uma tendência para a utilização destas áreas degradadas, com ou sem o seu planejamento técnico por meio de um PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

A grande vantagem na utilização das cavas de mineração de agregados para a disposição dos resíduos inertes é justamente a razão que levou à desativação das suas atividades de operação, ou seja a sua localização em áreas urbanas, onde a maioria dos resíduos é gerada. Conforme observado por ASTON (1996), este ciclo urbano de crescimento populacional, expansão da cidade, relocação de pedreiras e aumento da geração de resíduos vem se repetindo há várias décadas.

Tanto a mineração de agregados quanto os aterros de resíduos sólidos constituem atividades essenciais para a manutenção do bem-estar e da qualidade do padrão de vida das populações, e devem ser analisadas em conjunto, pois além de constituírem parte do mesmo setor empresarial (indústria da construção civil), permitem um planejamento mais racional do uso do solo.

Entre outras vantagens em se compatibilizar as duas atividades comerciais, pode-se destacar o fato de que alguns aspectos ambientais, responsáveis por conflitos no uso e ocupação do solo, como padrão e volume do tráfego, nível do ruído, exposição visual etc., são, em grande parte, equacionados ou resolvidos durante a operação da mina.

Estas duas atividades devem não apenas coexistir mas ser regulamentadas para se complementar mutuamente. Ao se preencher as cavas mineradas com resíduos sólidos inertes, além do terreno poder ser restaurado, evita-se a utilização de dois locais diferentes para cada uma destas finalidades.

Dentro deste conceito, a Resolução SMA 34, de 03/06/96, resolveu em seu artigo 1º, *"Estabelecer Programa de Apoio aos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo que pretendem utilizar áreas mineradas, abandonadas ou não, como locais para disposição de resíduos sólidos inertes, da classe III (NBR 10.004:1987)".*

Esta Resolução foi criada pela Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo levando em consideração que:

... "as cavas de mineração são produzidas pela degradação ambiental decorrente de atividade e que tais cavas e/ou lagoas enquanto não tenham uma destinação de uso

definida, não podem portanto serem consideradas, quando inundadas, como lagoas, lago ou reservatório, ainda que artificiais como definido no Código Florestal" ...;

... "tais cavas apresentam sério risco à população por facilitar a proliferação de vetores de veiculação de doenças hídricas e também por serem freqüentes os casos de morte por afogamento nessas áreas" ...; e ainda,

... "a necessidade dos municípios de contarem com áreas para disposição de resíduos sólidos inertes, provenientes de demolições e de obras de terraplenagem".

7.1.1 A utilização da cava da Pedreira de Itaquera

A implantação de um Aterro de Resíduos Sólidos Inertes na cava remanescente da antiga Pedreira Itaquera, atende ao disposto na Resolução SMA 34, de 03/06/96, permitindo a recuperação da área, em termos de recomposição topográfica, com o seu preenchimento com material inerte proveniente de entulho de construção civil e material excedente de escavação obrigatória de obras (solos e rochas).

A cava formada durante a operação da Pedreira de Itaquera, cuja exploração iniciou-se em 1957, apresenta um volume de cerca de 6.500.000 m³ e uma profundidade em relação à superfície original do terreno de 120 metros. Originalmente em zona rural, encontra-se atualmente inserida no espaço urbano da cidade de São Paulo, rodeada por uma população de 300.000 pessoas (DE BAPTISTI & HACHEM, 2000).

O esgotamento da capacidade do Aterro de Resíduos Inertes de Itatinga, localizado na zona sul da cidade de São Paulo, exigiu que a Prefeitura Municipal providenciasse uma nova área, com as características necessárias para implantar um novo aterro, e receber um volume de entulhos então gerado no município e recolhido pela Prefeitura Municipal de 80.000 m³/mês, de acordo com levantamentos efetuados pelo Departamento de Limpeza Urbana - LIMPURB, da Secretaria de Serviços e Obras - SSO da Prefeitura do Município de São Paulo (MB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, 1999).

A necessidade de uma nova área para a disposição de resíduos sólidos inertes no município, veio ao encontro do interesse na recuperação da cava da Pedreira Itaquera, que já previa em seu Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, submetido ao órgão ambiental em fevereiro de 1996, a reconformação topográfica do terreno, pelo preenchimento da cavidade com resíduos inertes.

Para analisar a utilização da cava como um aterro de resíduos inertes foram realizados estudos ambientais, submetidos à Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA e à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA, da Prefeitura do Município de São Paulo, dentro dos procedimentos formais de licenciamento ambiental.

Após a execução do projeto de utilização da área e de cumprir os procedimentos para seu licenciamento ambiental, o aterro de resíduos inertes de Itaquera iniciou oficialmente sua operação em 22 de outubro de 1999, com a concessão do Alvará de Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99, pelo Departamento de Controle de Qualidade Ambiental da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA, da Prefeitura do Município de São Paulo.

7.1.2 O Projeto do Aterro de Resíduos Inertes de Itaquera - Concepção e Características

A concepção básica do projeto do Aterro de Resíduos Inertes de Itaquera elaborado pela empresa MB Engenharia e Meio Ambiente, em 1999, atende ao disposto na Norma ABNT NBR 13.896:1997 - "*Aterros de Resíduos Não-Perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - Procedimento*", e ao estabelecido nas normas ambientais vigentes.

O Aterro está sendo formado pela disposição controlada de resíduos sólidos inertes na cava remanescente da antiga Pedreira Itaquera, a partir de seu fundo (cota 720) devendo se estender até a cota média 807 (superfície final de projeto).

Diante da heterogeneidade dos resíduos inertes, das características geométricas do aterro e da intenção de aproveitamento futuro da área aterrada, o projeto definiu alguns critérios técnicos e operacionais, para se garantir o comportamento mecânico do aterro (quanto à estabilidade e segurança) e a sua qualidade ambiental.

Quanto à composição do material disposto, são rejeitados os solos moles (compressíveis) encaminhados para a disposição e segregados os restos de madeira dos entulhos, os resíduos de tintas, graxas, óleos e outros que podem gerar percolados, assim como materiais que possam sofrer algum tipo de decomposição quando em presença da água.

O projeto propôs um controle mínimo de compactação do material lançado, que permita alcançar uma densidade final dos resíduos superior a 1,20 t/m³.

Nos trechos onde o Aterro supera a borda da cava da Pedreira, os taludes serão executados com declividades 1(V) : 3 (H), determinados como seguros para este tipo de material e condições executivas.

Com a recuperação natural da superfície piezométrica do aquífero livre esta deverá se situar abaixo da cota correspondente à base dos taludes externos do corpo do aterro. Por se tratar de um aterro de resíduos inertes, o potencial de causar poluição às águas subterrâneas é teoricamente nulo. Contribui ainda para reduzir este risco a condutividade hidráulica extremamente baixa (inferior a 10^{-7} cm/s) do maciço rochoso do fundo da cava. Ainda assim, atendendo a considerações técnicas realizadas pelo Departamento de Controle da Qualidade Ambiental – DECONT da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente – SVMA, a operação do aterro realizou uma regularização (conformação) da sua superfície de base, com uma camada de solos predominantemente argilosos, que funciona ainda como um sistema de impermeabilização de fundo.

O coeficiente de permeabilidade desta camada de solos que constitui o sistema de impermeabilização de fundo do aterro, verificado por meio de ensaios de permeabilidade com carga variável em laboratório, em corpos de prova extraídos de dois blocos indeformados, com dimensões de 20 x 20 x 20 cm, apresentou valores de $1,504 \times 10^{-6}$ cm/s e $5,595 \times 10^{-7}$ cm/s. (ENGEO, 2000).

O sistema de drenagem de líquidos percolados, executado na camada de regularização do fundo da cava, é formado por uma rede do tipo espinha de peixe, que conduz os percolados para um dreno principal, e deste para seu ponto de deságüe, que corresponde a um dreno vertical, construído em tubos com diâmetro de 1,20 m.

O sistema de drenagem superficial é constituído por drenos temporários e permanentes. Os drenos temporários, compostos por valetas e pequenos diques que circundam toda a frente de serviço, tem a função de evitar que as águas pluviais atinjam as frentes de trabalho, desviando-as, inclusive, para os drenos permanentes.

Os drenos permanentes têm por função básica, a captação e escoamento das águas pluviais até o ponto de deságüe, representado pelo dreno vertical (poço elevatório - shaft), e deste até um curso d'água situado na parte norte, fora da área do aterro.

Os pontos de surgência de água, nos taludes do maciço rochoso da pedreira, são interceptados por drenos de encosta, tipo estaca de brita, instalados junto ao talude, que coletam as águas e as conduzem ao sistema de drenagem interna do maciço do aterro e, por gravidade, ao poço elevatório (shaft).

Após o preenchimento total da cava com resíduos inertes, ocorrerá a reconformação topográfica do terreno com a formação de um platô entre as cotas 800,90 e 807,00.

A superfície do aterro acabado e seus taludes formados contará com um sistema de drenagem superficial destinado a conduzir a água superficial para fora da área do aterro, reduzindo a infiltração de águas pluviais, o volume de líquidos percolados e protegendo os taludes contra processos de erosão. As águas captadas serão conduzidas para uma curso d'água ao norte da área do aterro.

Todo o perímetro do terreno do empreendimento será objeto de arborização, formando uma barreira vegetal, de cerca de 20 m de largura, constituída principalmente por eucaliptos e sansão-do-campo. Esta barreira vegetal faz parte de um projeto paisagístico, que compreende a cobertura vegetal da superfície final do aterro por meio da aplicação de grama em placas e hidrossemeadura, cuja função, além de melhorar o seu aspecto visual e as condições ambientais, é proteger os taludes contra a erosão e reduzir a infiltração das águas superficiais.

7.2 Aterro de Itaquera - Avaliação ambiental inicial

O conhecimento do contexto ambiental do Aterro de Itaquera e seu papel no processo histórico de ocupação e urbanização da região é importante para se analisar as variáveis envolvidas no desempenho ambiental do empreendimento, e permitir definir as metas ambientais, selecionar os indicadores mais representativos e estabelecer os critérios de desempenho ambiental.

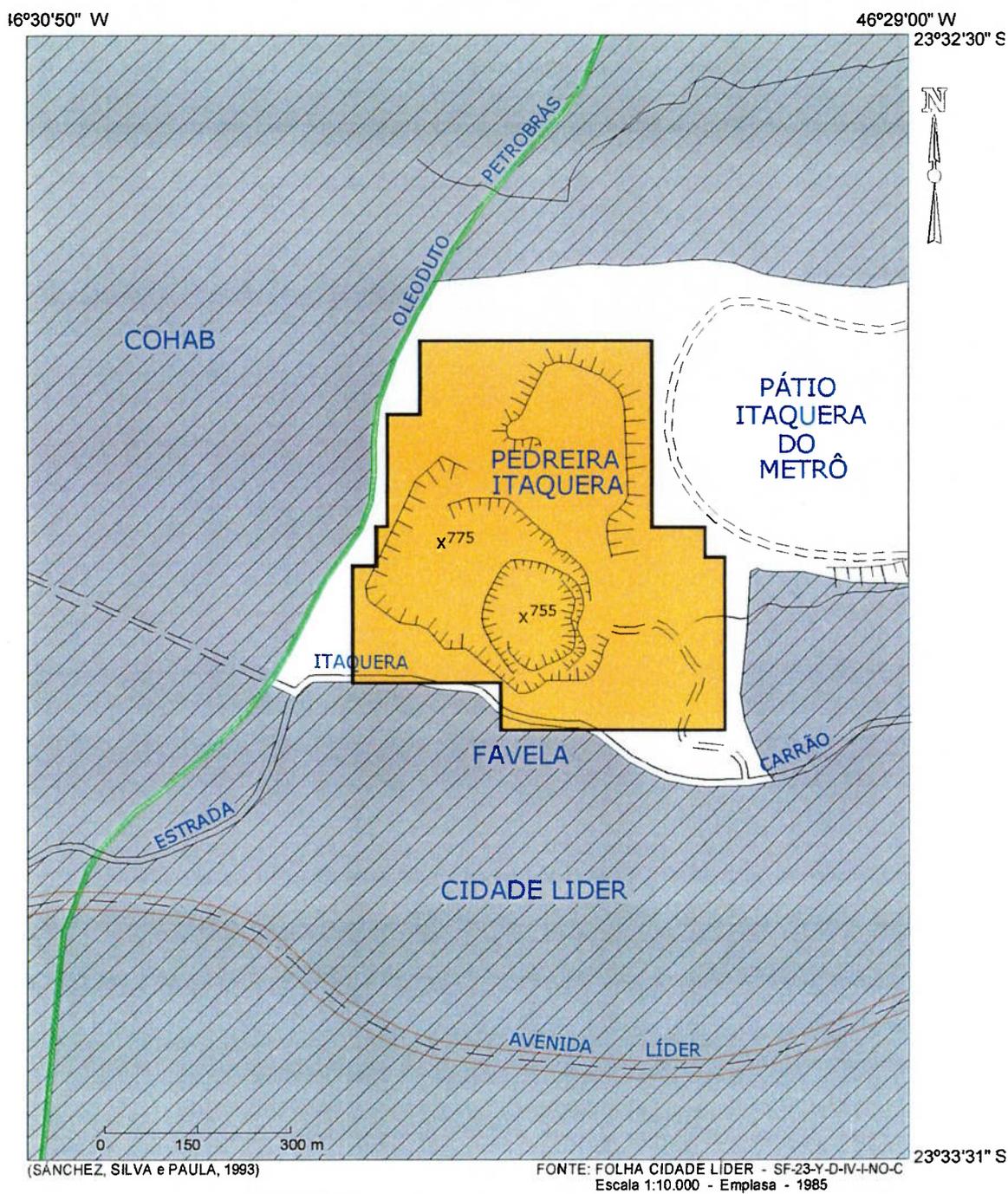
Por se tratar de um empreendimento em área urbana, os aspectos socioeconômicos, os impactos ambientais responsáveis pelo desconforto ambiental, e particularmente o histórico de conflitos de uso e ocupação do solo, constituem variáveis fundamentais ao seu desempenho ambiental.

7.2.1 Localização do empreendimento

O terreno da Pedreira Itaquera localiza-se no Bairro Cidade Lider, pertencente à Administração Regional de Itaquera, do município de São Paulo. Seu acesso principal é feito pela Estrada de Itaquera, nº 1.001.

Com uma área de aproximadamente 36 hectares, dos quais cerca de 30% ocupados pela área de lavra da Pedreira, o terreno, conforme indicado na FIGURA 06, faz divisa com a Estrada de Itaquera, Rua Serrana, Rua do Contorno, terreno de propriedade do Esporte Clube Corinthians Paulista, área pertencente ao Metro (estação terminal Corinthians - Itaquera) e com uma faixa de domínio de um oleoduto da Petrobrás, próximo a alguns edifícios do Conjunto Habitacional Padre Manuel de Paiva, denominado COHAB Itaquera I.

Próximo aos terrenos da Pedreira situa-se o Parque do Carmo, com uma área de 1.550.359 metros quadrados. Em 1989 a mata do Carmo foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA), com 870 ha, contribuindo assim, para conservar uma área de 490 ha de Mata Atlântica.



-  - ÁREA URBANIZADA
-  - ÁREA DE CONCESSÃO DE LAVRA

FIGURA 06 - Pedreira Itaquera - Localização.

7.2.2 Contexto legal - Licenças e autorizações ambientais específicas

A conformidade legal do empreendimento exige que o mesmo disponha das licenças e autorizações ambientais específicas para o seu funcionamento e operação (QUADRO 11). A documentação básica que instruiu o processo de licenciamento ambiental do aterros de Inertes de Itaquera e as respectivas licenças e autorizações ambientais são relacionadas a seguir:

- PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas elaborado para a Pedreira Itaquera – PROMINER, encaminhado à CETESB em 15 de fevereiro de 1996, com cópia para o Ministério Público, em 16 de Fevereiro de 1996.
- Requerimento ao DEPRN/CPRN/SMA, de 4 de maio de 1999, solicitando autorização para implantação do aterro de resíduos sólidos inertes.
- Documentação complementar ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD – Ref.: PSMA 72.751/98, encaminhada ao DEPRN/CPRN/SMA em 04 de maio de 1999.
- Documentação para Requerimento de Estudo de Viabilidade Ambiental – encaminhado à DECONT/SMVMA/PMSP, em 18 de maio de 1999.
- Documentação para requerimento de estudo de viabilidade ambiental (Complementações – 2ª Parte) - encaminhada à DECONT/SMVMA/PMSP, em 12 de julho de 1999.
- Parecer Técnico CPRN/DAIA n ° 164/99, de 03 de agosto de 1999, aprovando o aterro, condicionado ao cumprimento de medidas.
- Alvará de Licença Ambiental de Instalação n ° 25/DECONT-SVMA/99, de 24 de agosto de 1999.
- Alvará de Licença Ambiental de Operação n ° 04/DECONT-SVMA/99, de 29 de Setembro de 1999 (FIGURA 07).
- Ofício n°. 1519/LIMPURB/99, de 21 de outubro de 1999, do Departamento de Limpeza Urbana/LIMPURB - Secretaria de Serviços e Obras - Prefeitura do Município de São Paulo, autorizando o início dos serviços de operação do aterro.
- Autorização Especial n°. CPRN/001/99, de 21 de outubro de 1999, da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, concedendo autorização, pelo período de 1 ano, para operação do aterro.

- Início da operação do aterro de resíduos sólidos inertes de Itaquera aos 22 de outubro de 1999, conforme Ordem de Início do Ofício nº. 1519/LIMPURB/99, de 21 de outubro de 1999, do Departamento de Limpeza Urbana/LIMPURB - Secretaria de Serviços e Obras - Prefeitura do Município de São Paulo.

QUADRO 11 - Licenças e autorizações ambientais específicas.

LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS	EXIGÊNCIAS, CONDICIONANTES E RECOMENDAÇÕES	ÓRGÃO AMBIENTAL	PRAZO DE VALIDADE
Licença Ambiental de Operação nº 04/DECONT-SVMA/99, de 21 de outubro de 1999	<ul style="list-style-type: none"> • aterro poderá receber somente resíduos sólidos inertes, conforme classificação da NBR 10.004 (ABNT). • Apresentar e aprovar no DECONT, em até 60 dias da emissão da presente Licença Ambiental, o detalhamento dos planos de monitoramento geotécnico e de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas. • Implementar, em até 150 dias da emissão da presente Licença Ambiental, o cercamento do terreno. • Implementar, em até 180 dias após o cercamento do terreno, a rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno. • Implementar o projeto de estabilização dos aterros de rejeitos de mineração existentes no terreno. • Adoção de medidas que minimizem a formação de material particulado em suspensão. • Implementar o Plano de Comunicação Social, em especial as medidas relacionadas à minimização de conflitos com a comunidade. • Apresentar ao DECONT, relatório analítico do monitoramento ambiental do aterro. 	Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo/ Departamento de Controle da Qualidade Ambiental - DECONT	5 anos
Autorização Ambiental Especial nº CPRN/001/99, de 21 de outubro de 1999.	Recebimento de material inerte: entulho de obras de construção civil e solos oriundos de obras de movimento de terra.	Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais/ Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo.	1 ano
Contrato LIMPURB	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento geotécnico compreendendo as condições de estabilidade e segurança do maciço do aterro; • Monitoramento ambiental, compreendendo a qualidade das águas subterrâneas; • Relatório mensal de monitoramento. 	Departamento de Limpeza Urbana/LIMPURB - Secretaria de Serviços e Obras - Prefeitura do Município de São Paulo	5 anos

Deplo. de Controle da Qualidade Ambiental

ALVARÁ DE LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO 4/DECONT-SVMA/99

O Diretor do Departamento de Controle da Qualidade Ambiental, no uso das atribuições conferidas por Lei, considerando os termos da Port. 38/SVMA.G/95 e os elementos constantes do P.A. 1999-0.096.397-0, **CONCEDE** a presente Licença Ambiental de Operação - LAO referente ao Aterro de Resíduos Sólidos Inertes na Pedreira Itaquera, com validade de 5 anos a partir da data de sua publicação, observado o atendimento pelo empreendedor, Construtora Queiroz Galvão S A, das seguintes exigências:

- 1) O aterro ora licenciado poderá receber somente resíduos sólidos inertes, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT.
- 2) O empreendedor deverá apresentar e aprovar no DECONT, em até 60 dias da emissão da presente Licença Ambiental, o detalhamento dos planos de monitoramento geotécnico e de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, conforme proposto nos estudos de viabilidade ambiental, assim como apresentar o resultado das análises da qualidade das águas subterrâneas, para caracterização da situação atual.
- 3) O empreendedor deverá implementar, em até 150 dias da emissão da presente Licença Ambiental, o cercamento do terreno conforme projeto proposto.
- 4) O empreendedor deverá implementar, em até 180 dias após o cercamento do terreno, a rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno.
- 5) O empreendedor deverá implementar o projeto de estabilização dos aterros de rejeitos de mineração existentes no terreno, conforme proposto nos estudos de viabilidade ambiental.
- 6) Durante a operação do aterro, deverão ser adotadas medidas que minimizem a formação de material particulado em suspensão.
- 7) O empreendedor deverá implementar o Plano de Comunicação Social proposto nos estudos de viabilidade ambiental, em especial as medidas relacionadas à mediação de conflitos com a comunidade.
- 8) O empreendedor deverá apresentar trimestralmente ao DECONT, relatório analítico do monitoramento ambiental do aterro ora licenciado.

O não cumprimento das exigências acima, a critério do DECONT, implicará na suspensão ou no cancelamento da presente Licença, sem prejuízo de outras sanções legais cabíveis.

O uso futuro da área deverá ser objeto de nova avaliação ambiental.

A presente Licença Ambiental não implica no reconhecimento da regularidade do lote ou das construções existentes no local; não autoriza a supressão de vegetação de porte arbóreo existente no terreno; não exige o empreendedor de obter quaisquer outros alvarás, licenças ou autorizações de qualquer natureza, exigíveis legalmente.

FIGURA 07 - Alvará de Licença Ambiental de Operação 4/DECONT-SVMA/99 (Reprodução de publicação no Diário Oficial do Município).

7.2.3 Contexto ambiental e social

Originalmente instalada em zona rural, a área pertencente à Pedreira encontra-se atualmente dentro do espaço urbano de São Paulo, rodeada por uma população estimada em cerca de 300.000 pessoas (FOTO 01)



FOTO 01 - Pedreira Itaquera: cava e vizinhanças.

a. Uso e ocupação do solo - Aspectos socioeconômicos

O contexto urbano atual desta região revela dois níveis de ocupação e uso do solo, conforme dados dos estudos ambientais para o processo de licenciamento do aterro junto à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA (MB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, 1999):

- ocupação urbana consolidada: onde se verifica o estabelecimento de atividades comerciais e industriais e os usos habitacionais com alguma infra-estrutura correlata;

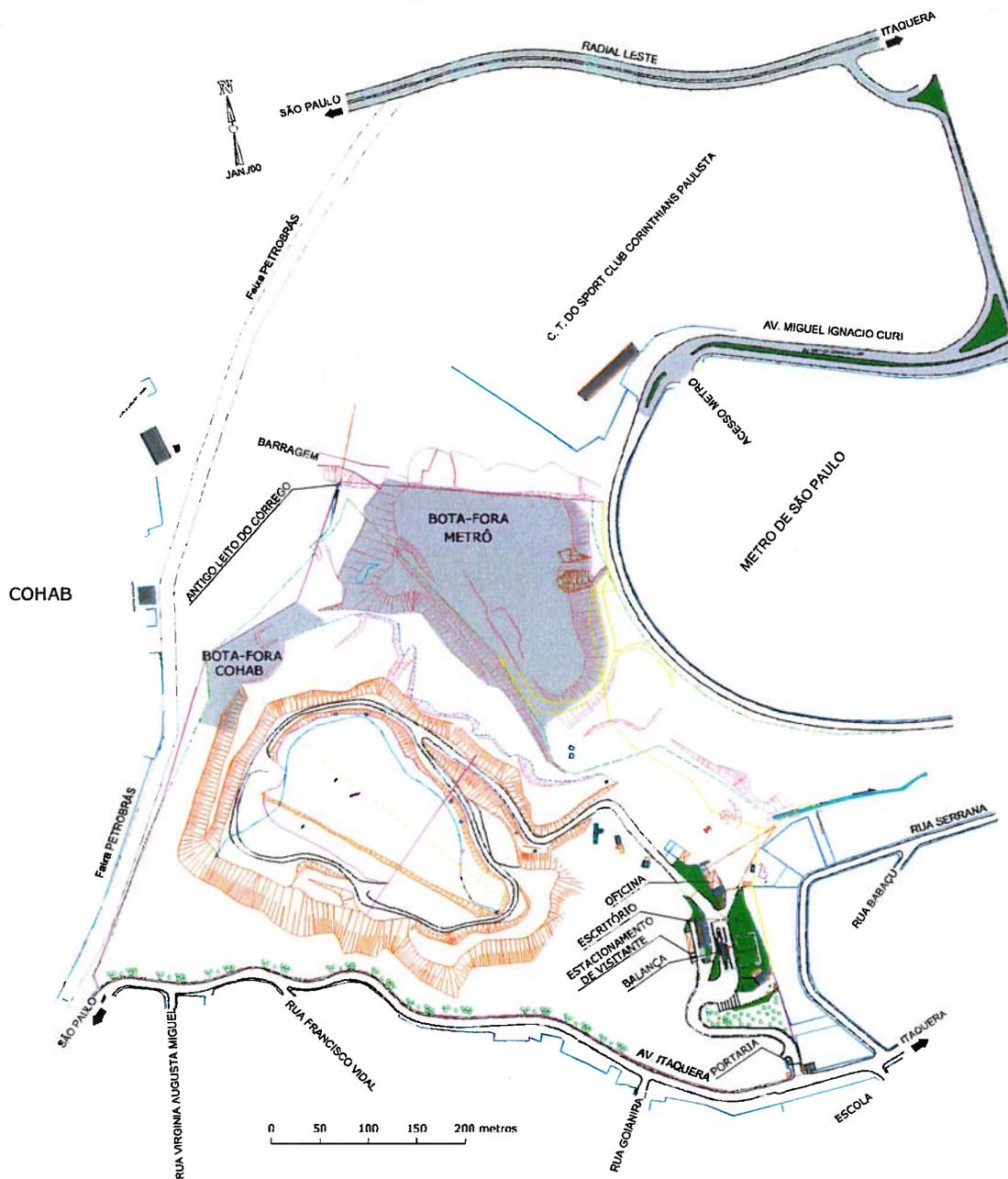


FIGURA 08 - Aterro de Itaquera - localização das instalações, bota-foras e vizinhanças.

- uso urbano não consolidado: que apresenta um grau de ocupação reduzido e, até mesmo, nada construído por áreas onde se encontra apenas cobertura vegetal sem maior destaque ou movimentação de terra. Estas áreas tendem a ser completamente incorporadas à malha urbana.

A totalidade do seu entorno está comprometida pela urbanização: conjuntos habitacionais da COHAB, favela, moradias populares e um terminal metroviário (FIGURA 08). A oeste da área da Pedreira está localizado o Conjunto Habitacional Padre Manuel de Paiva, denominado COHAB Itaquera I, concluído no início da década de 80. Próximo a alguns edifícios da COHAB passa, em área contígua à pedreira, um oleoduto da Petrobrás. Na porção sudoeste, em área de propriedade da Prefeitura existe uma ocupação iniciada por volta de 1975, denominada favela Pedreira, que abriga cerca de cem domicílios, dos quais menos da metade de alvenaria. O adensamento gradativo das áreas vizinhas à pedreira conduziu a uma situação de conflito entre a comunidade e a empresa.

A caracterização e a contextualização do empreendimento na relação do uso e ocupação do solo e das comunidades do entorno torna-se importante diante de um histórico de conflitos com estas comunidades decorrentes da operação da Pedreira Itaquera, que antecedeu o Aterro.

SÁNCHEZ, SILVA & PAULA (1993) relatam que *"durante vários anos a Pedreira Itaquera se constituiu em fonte de reclamações por parte da vizinhança, principalmente com relação à vibração e sobrepressão atmosférica. Tais fatos decorriam essencialmente da condução tecnicamente inadequada das operações produtivas"*.

A Pedreira Itaquera procurou resolver estes problemas, a partir do final da década de 70, pela contratação de técnicos especializados para a gerência de suas atividades e efetuando investimentos na área de controle ambiental.

As reclamações e as ações voltadas para o fechamento da Pedreira (abaixo-assinados, protestos, denúncias etc.) continuaram e, segundo os autores (op.cit.) ganharam impulso a partir de 1989, com a comunidade local organizada em uma associação de moradores do bairro.

Ainda segundo SÁNCHEZ, SILVA & PAULA (1993) o conflito pôde ser reduzido pela utilização de técnicas de negociação, tais como a mediação de conflitos, consulta à comunidade e informação sobre a tecnologia utilizada, abrindo-se um canal de diálogo entre os agentes. Os agentes envolvidos no processo - comunidade,

empresa mineradora e equipe de mediação - firmaram um acordo em 1992, que resultou em um termo de compromisso assinado entre a empresa e um conselho de entidades, constituído para gerenciar o processo e representando cerca de 20 associações e grupos de moradores da região.

b. Cobertura Vegetal

O processo de urbanização acentuado na cidade de São Paulo a partir dos anos 50, e que rapidamente atingiu o bairro de Itaquera, terminou com o pouco que restava de sua cobertura vegetal, já bastante afetada, no passado, pela atividade agropecuária.

Uma das poucas áreas verdes nas proximidades pertence ao Parque do Carmo, cuja mata foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA), com 870 ha, contribuindo assim, para conservar uma área de 490 ha de Mata Atlântica.

A vegetação presente no terreno do Aterro de Inertes Itaquera, é representada por alguns indivíduos de eucaliptos, que deverão ser aproveitados no paisagismo da área, após o seu encerramento, que prevê o plantio de árvores frutíferas, grama em placas e hidrossemeadura.

c. Características geológicas e morfológicas

A região do Aterro Itaquera localiza-se no Planalto Paulistano, em terrenos constituídos por rochas pré-Cambrianas do Complexo Cristalino, sedimentos terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo e aluviões quaternários, que recobrem os fundos de vales e várzeas do Rios Aricanduva, Verde, Jacu e demais cursos d'água e córregos da região.

Os terrenos que constituem a região do Aterro Itaquera e seus arredores são formados por migmatitos, gnaisses graníticos e micaxistos do Complexo Cristalino, destacando-se o maciço adaméltico intrusivo - o denominado Granito Itaquera, que foi objeto de exploração por parte da antiga Pedreira Itaquera.

A intrusão granítica, onde se localiza a cava da antiga Pedreira Itaquera, e está sendo implantado o Aterro, corresponde a um alto morfológico, em cujas proximidades situam-se as cabeceiras do Ribeirão Franquinho, Ribeirão da Gamelinha e cursos d'água menores, afluentes de margem esquerda dos Rios Verde e Jacu.

O relevo neste local é predominantemente colinoso, acidentado, com setores côncavos de encostas e/ou declividades altas (acima de 25%). Esta unidade de relevo inclui ainda as cabeceiras de drenagem e ravinamentos, onde há convergência do fluxo de água, maior saturação do terreno e maciços de solo com maior susceptibilidade à instabilização e à erosão. Pelas suas características morfológicas, são estas unidades que apresentam maiores riscos de formação e desenvolvimento de processos erosivos e escorregamentos. Entretanto, apesar do elevado grau de ocupação da região e de suas características morfológicas, a ocorrência de escorregamentos nestes terrenos é pouco comum.

As várzeas e fundos de vale são terrenos situados junto às linhas de drenagem natural, recobertas por aluviões quaternários, caracterizados por permanente estado de saturação, e constituem áreas de agradação, portanto, qualquer movimentação de terra ou intensificação dos processos erosivos nas cabeceiras e demais áreas à montante induz a ocorrência de assoreamento nestas áreas.

O nível d'água regional é condicionado pelo nível de base estabelecido rio Tietê e, localmente, pela presença das drenagens, seja a dos rios Aricanduva, Jacu e Verde, como a dos ribeirões e córregos menores. Junto aos fundos de vale o nível freático encontra-se aflorante ou a pequenas profundidades, aprofundando-se a medida que o relevo se eleva, em direção aos divisores de água. Em condições naturais, a água subterrânea escoar em direção aos Rios Tietê, Jacu e afluentes.

São caracterizados, na região, dois sistemas aquíferos: o sedimentar, constituído pelos sedimentos do aluvião e do Cenozóico; e o cristalino, a maior profundidade, constituído pelo substrato rochoso e seu solo de alteração.

d. Aspectos Hidrológicos - Recursos hídricos

As bacias hidrográficas da região, inclusive a sub-bacia do Rio Verde, que se encontra inserida na área do Aterro Itaquera, apresentam todas as características típicas de bacias urbanas com altos índices de impermeabilização.

Excetuando-se a região do Parque do Carmo, e talvez a do Pátio do Metrô de Itaquera, as bacias hidrográficas apresentam tendências de adensamento e ocupação urbana com alto grau de impermeabilização.

De acordo com a classificação climática internacional de Koppen, a Região Metropolitana de São Paulo está totalmente contida no Grupo C, Tipo Cwb, variedade típica dos altiplanos tropicais. As precipitações médias anuais registradas

na zona leste do Município de São Paulo, variam entre 1300 e 1400 mm. As precipitações médias mensais, conforme observações da estação meteorológica de Santana, variam de 50 mm/mês, entre os meses de maio e agosto, até 150 à 250 mm/mês, no verão, entre dezembro e março. A região não apresenta diversidades, entre as bacias hidrográficas, quanto ao regime pluviométrico, que estão sujeitas a um regime pluvial típico da Grande São Paulo, com chuvas de alta intensidade que ocorrem principalmente no verão.



FOTO 02 - Pedreira Itaquera: cava e bota-fora Metrô (à esquerda).

7.2.4 Principais Impactos Ambientais Relacionados à Operação do Aterro

A implantação do aterro constitui medida para a recuperação ambiental da cava da antiga Pedreira, visando a tornar a área apta para uso, após o seu encerramento.

O conhecimento das atividades operacionais do aterro que contribuem para as alterações ambientais constitui a base para se estabelecer os mecanismos para alcançar a melhoria no desempenho ambiental.

As características dos resíduos (classe III - inertes) e do local de implantação do Aterro, constituído por uma cava de pedreira em rocha sã, com baixa condutividade hidráulica, em uma região já impactada por anos de operação da Pedreira, condicionam a relevância e a magnitude de seus impactos ambientais.

A avaliação ambiental do Aterro não pode ser feita sem se analisar os impactos ambientais da operação da Pedreira, que estabeleceram as condições de qualidade ambiental do local e deixaram passivos ambientais, dos quais o mais significativo é a sua própria cava (FOTO 02). Outros, de menor magnitude são, por exemplo, os botaforas de material estéril, decorrentes do decapeamento da jazida (FIGURA 08).

Os impactos ambientais e sociais causados pela operação da Pedreira Itaquera, identificados e apresentados nos estudos realizados para elaboração do seu PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PROMINER, 1996) são relacionados a seguir para que se possa fazer uma comparação com os impactos ambientais da operação do aterro e se identificar os ganhos em termos de qualidade ambiental, apenas com a mudança na atividade econômica do uso do local:

- alteração da topografia e impacto visual (descaracterização na paisagem e formação de uma cava);
- geração de resíduos sólidos (provenientes tanto da remoção do material estéril, correspondente ao decapeamento da jazida quanto dos resíduos domiciliares e industriais);
- geração de efluentes líquidos (constituídos por óleos e graxas, resultantes das operações de lavagem de equipamentos e da drenagem do interior da cava da mina);
- geração de material particulado (relacionadas às atividades de detonação das rochas, ao tráfego de equipamentos e às operações de britagem e classificação do material);

- geração de gases (motores a combustão e a detonação de explosivos);
- geração de ruídos;
- ultralancamentos de fragmentos (segundo informações do empreendedor, não houve registros, por parte da empresa, de ocorrências de acidentes graves ou fatais relacionados durante as operações de desmonte primário e "fogacho");
- vibração e sobrepressão atmosférica (decorrentes da detonação de explosivos durante a operação de desmonte da rocha);
- tráfego de caminhões; e,
- oferta de empregos, demanda por bens de serviço e geração de impostos.

Os impactos responsáveis pelo desconforto ambiental, associados principalmente às vibrações e sobrepressão de ar e, em menor grau de significância, de percepção de emissão de material particulado e mesmo de tráfego de caminhões, motivaram na época reclamações por parte dos moradores da vizinhança, e o surgimento de conflitos, pois o desconforto ambiental está diretamente relacionado à percepção da população quanto a intensidade e importância da interferência da atividade com os processos ambientais.

Para a operação do aterro foram realizados alguns serviços que antecederam o início do lançamento dos resíduos, compreendendo a preparação do fundo da cava da pedra por meio da regularização, impermeabilização e implantação de drenagem de fundo, cercamento da área, implantação das edificações, áreas de apoio e da pavimentação e melhoramentos do acesso e pistas internas.

Todos estes serviços fizeram parte das exigências da Licença Ambiental de Instalação, como parte do processo de licenciamento ambiental do empreendimento junto à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, da Prefeitura do Município de São Paulo.

Durante a execução destes serviços, que envolveu a circulação de veículos e equipamentos, sempre que se observou níveis elevados de poeira em suspensão, pelo monitoramento da emissão de poeiras, através da inspeção visual do levantamento de poeiras, efetuou-se a aspersão de água sobre as vias de acesso e as praças de trabalho.

Não se registrou a ocorrência de processos erosivos ou o carreamento de material erodido para a drenagem, e não houve necessidade de supressão de vegetação. As

atividades relacionadas a esta fase de implantação do aterro, não trouxeram qualquer tipo de impacto ambiental ao meio antrópico.

Após a execução da regularização, impermeabilização do fundo da cava da pedreira, e drenagem de base dos percolados do aterro, foi iniciada a disposição de resíduos, bem como a instalação progressiva da drenagem de taludes, dos percolados e do poço de esgotamento, bem como na drenagem superficial provisória.

Conforme os estudos ambientais desenvolvidos para o processo de licenciamento ambiental do aterro junto à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA, os principais impactos ambientais associados a operação do aterro são:

Emissões Atmosféricas: formação de poeira com a emissão de materiais particulados na atmosfera, devido ao tráfego de veículos, caminhões e equipamentos que realizam as operações de espalhamento e compactação dos resíduos sólidos, assim como, devido aos equipamentos transportadores de resíduos. A má conservação ou a falta de manutenção destes veículos pode acarretar também o aumento das emissões veiculares.

Infiltrações e erosões pelas águas pluviais: quando o aterro atingir a cota final do projeto, poderão ocorrer infiltrações de águas pluviais no maciço e processos erosivos devido ao escoamento das águas superficiais, em fluxos concentrados.

Riscos de contaminação ou alteração na qualidade das águas subterrâneas: como serão dispostos apenas resíduos sólidos inertes, não se prevê a possibilidade de contaminação do lençol freático pela eventual infiltração dos percolados no terreno natural. Os riscos de sua ocorrência estão associados à disposição involuntária de material não inerte, com potencial poluidor.

Riscos de contaminação ou alteração na qualidade das águas superficiais: este impacto pode ocorrer pelo carreamento de partículas do solo provenientes de processos erosivos ou movimentos de terra, assoreando os corpos d'água do entorno do empreendimento. Um outro fator que pode contribuir para a alteração na qualidade destas águas é o vazamento de óleos e graxas, proveniente dos veículos e equipamentos.

Presença de vetores de enfermidades e animais incômodos: pelas características dos resíduos a ser dispostos, e a ausência de matéria orgânica biodegradável na massa de resíduos lançada não é esperado o surgimento de moscas ou a incidência de vetores de enfermidades.

Meio Antrópico: a operação do aterro não trará inicialmente mudanças na atual forma de uso e ocupação do solo da região sob sua influência, porém a sua construção e encerramento, por constituir uma medida de recuperação da área degradada pelas atividades da pedreira, poderá trazer benefícios para a região, e ser considerado portanto um impacto ambiental positivo.

Com relação ao padrão e volume de tráfego de veículos, não há alteração em relação ao da operação da Pedreira, pois os tipos dos veículos transportadores dos resíduos e os seus acessos são praticamente os mesmos dos utilizados pela pedreira.

A desativação da pedreira, a recomposição da topografia original do local, a sua reintegração à paisagem e a possibilidade de sua utilização e incorporação imobiliária, contribuem para melhorar a qualidade ambiental da área e da região.

7.2.5 Principais medidas para minimização e controle dos impactos ambientais da operação do aterro

As medidas necessárias para a minimização dos impactos ambientais da implantação, operação e posterior desativação do aterro de Itaquera são gerenciadas pelos programas de monitoramento e controle ambientais.

Para se acompanhar a operação do aterro e verificar as condições ambientais do local e áreas de influência estão sendo realizados o monitoramento e o controle dos seguintes parâmetros: emissões atmosféricas - emissões veiculares (veículos e equipamentos) e de particulados (poeiras); águas superficiais e subterrâneas; e, vetores.

Emissões veiculares: a minimização dos impactos ambientais das emissões veiculares e de possíveis vazamentos de combustíveis, óleos e graxas é feita através da correção das falhas identificadas durante as inspeções mensais previstas no Plano de Monitoramento de Veículos e Equipamentos (Manutenção Mecânica).

Nas inspeções são verificadas possíveis avarias que possam provocar o vazamento de combustíveis, óleos e graxas para o ambiente, e realizada a medição mensal de fuligem proveniente dos escapamentos.

Particulados: para evitar a geração de poeira pelo tráfego de caminhões e equipamentos, na área interna do aterro, as pistas, acessos e frentes de descarga, são regularmente molhadas, com a aspensão de água por caminhão pipa, para se evitar o levantamento de poeira.

Constatada a presença excessiva de poeiras, através da observação visual de particulados, as atividades de terraplenagem são precedidas de irrigação do solo. Além desta providência, todo o perímetro do aterro está sendo protegido por uma barreira vegetal formada por um cinturão de árvores, com a finalidade de reduzir a dispersão de eventual poeira gerada no interior da área do aterro.

Ruído: a minimização dos ruídos é feita pela manutenção dos equipamentos de forma periódica, juntamente com as vistorias mensais, dentro do Plano de Manutenção Mecânica. Como recurso adicional para atenuar a propagação de ondas sonoras para fora da área do aterro, está sendo implantada uma barreira vegetal, em todo o perímetro do empreendimento.

Qualidade das águas superficiais e subterrâneas: o controle da infiltração e qualidade das águas superficiais está relacionado principalmente aos cuidados no descarte de líquidos contaminados e vazamentos de motores e equipamentos (Plano de Manutenção Mecânica).

Os líquidos percolados nas unidades de aterramento são encaminhados, através de drenos internos, até um ponto de deságüe, representado por um dreno vertical (shaft), a partir do qual por um sistema de bombeamento, a água coletada do aterro é encaminhada para um curso d'água lindeiro.

Atendendo a uma das exigências da Licença Ambiental de Instalação no. 25/DECONT-SVMA/99 de 24 de agosto de 1999, foi realizada uma impermeabilização do maciço rochoso do fundo da cava da pedreira com material predominantemente argiloso para reduzir a infiltração de percolados no maciço rochoso e que venham a atingir o lençol freático. Para a execução desta camada de impermeabilização de fundo foram utilizados 40.000 m³ de solos predominantemente argilosos, provenientes de um antigo bota-fora de estéril da Pedreira, para onde havia sido encaminhado o material terroso que capeava o maciço rochoso (FOTOS 03 e 04).

Por tratar-se de um aterro de inertes (resíduos classe III), não é esperado qualquer tipo de contaminação, porém é realizado um controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, no local do empreendimento, por meio de um Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

Este controle é feito em base contínua, em amostras de água coletadas de dois pontos de amostragem: o ponto de amostragem PA-01 (Montante), que corresponde a um dreno vertical situado na área do corpo do aterro, e para onde são conduzidas as águas do escoamento superficial e, principalmente, os percolados que passam pelo

sistema de drenagem interna do aterro; e, o ponto de amostragem PA-02 (Jusante), que corresponde ao poço tubular profundo, fora da área do aterro, mas dentro da área de influência do cone de rebaixamento da superfície freática, de onde são coletadas amostras das águas subterrâneas.

Ao se identificar qualquer alteração nos padrões de qualidade das águas, ainda nas amostras do corpo do aterro (águas superficiais e percolados), medidas preventivas e corretivas podem ser adotadas, antes que as águas subterrâneas sejam atingidas.

A FIGURA 09 apresenta a localização dos dois pontos de amostragem de água e uma representação esquemática do sistema de drenagem interna (tipo espinha de peixe) do maciço rochoso do aterro.

Controle das Águas Superficiais para Minimizar as Infiltrações e Erosões na Área: o controle das águas superficiais no Aterro de Inertes de Itaquera é efetuado por um sistema de drenagem, constituído por uma série de estruturas, provisórias e definitivas, que tem por objetivo conduzir as águas superficiais para fora do maciço de resíduos.

Com a desativação do aterro, o sistema de drenagem superficial terá por finalidade orientar e conduzir as águas pluviais captadas até um curso d'água situado na parte norte, fora da área do aterro, disciplinando o escoamento, de forma a evitar a concentração de fluxos e a formação de processos erosivos.

Vetores de enfermidades e animais incômodos: o controle de vetores e insetos incômodos ao bem estar ou nocivos à saúde compreendem medidas de caráter preventivo, incluindo-se as atividades de detecção precoce de criadouros e condições potenciais de proliferação, para permitir a adoção de medidas mitigadoras que impeçam a sua proliferação; e de caráter corretivo, incluindo-se emergenciais para controle de situações de proliferação intensa de vetores.

Controle de animais na área do aterro: a instalação de cercas no perímetro do aterro, inclusive com a criação de uma barreira vegetal formada pelo plantio de sansão do campo, contribui para dificultar a entrada de animais de maior porte na área do aterro. A observação permanente permite detectar a presença desses animais, a sua captura e envio para o Departamento de Controle de Zoonoses da PMSP, Instituto Butantã ou outro destino apropriado.



FOTO 03 - Regularização e sistema de impermeabilização de base do aterro:
execução (agosto de 1999)



FOTO 04 - Regularização e sistema de impermeabilização de base do aterro:
execução (agosto de 1999)

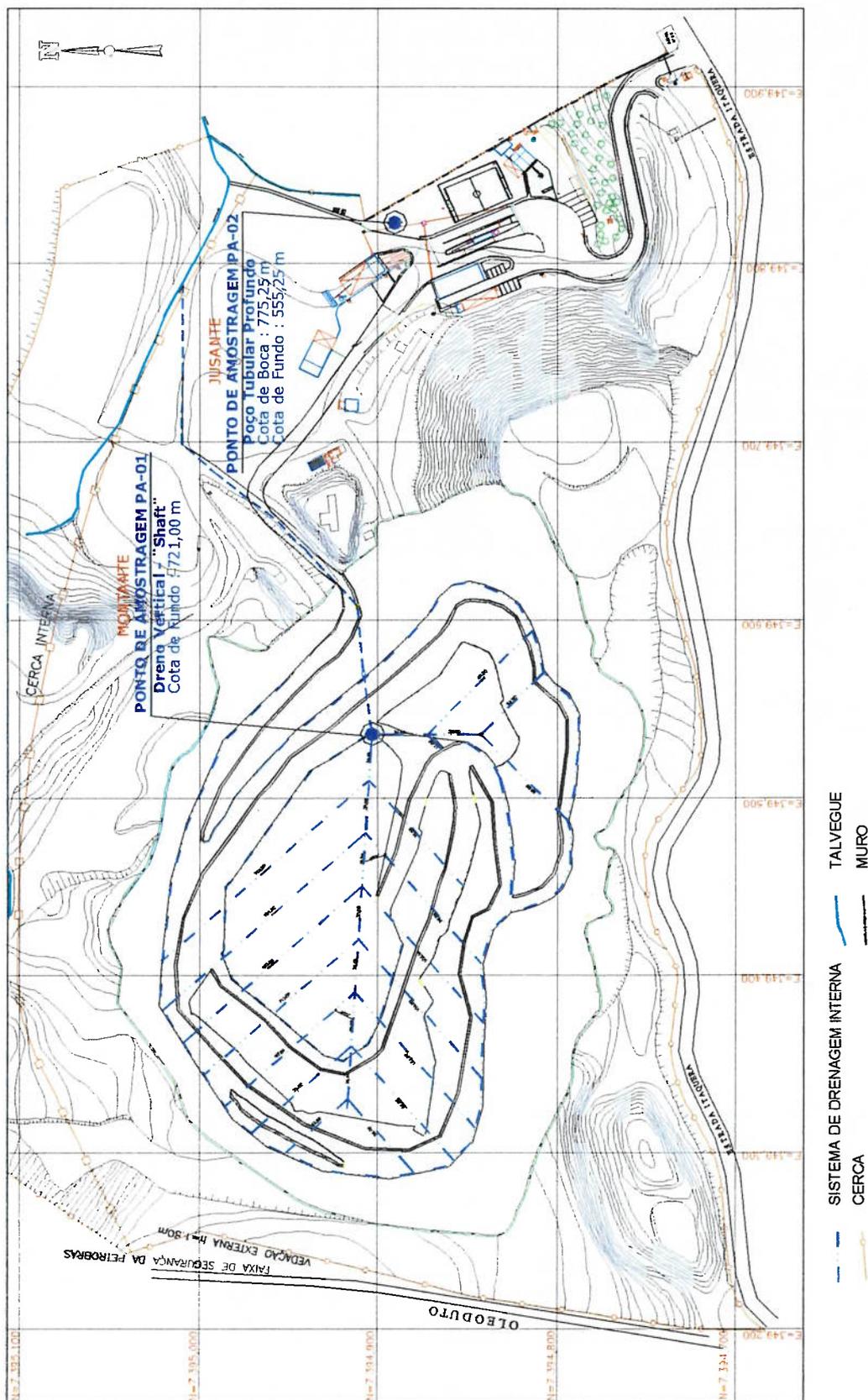


FIGURA 09 - Pontos de amostragem de água (PA-01 e PA-02); sistema de drenagem interna; e cercas do terreno.

7.2.6 Aspectos ambientais significativos - Resumo executivo

A avaliação ambiental inicial permitiu identificar os aspectos ambientais significativos do Aterro de Resíduos Inertes e que podem ter influência sobre o seu desempenho ambiental.

Há que se considerar que o empreendimento tem um caráter de recuperação ambiental de uma área degradada pelas atividades anteriores de uma mineração de agregados (Pedreira Itaquera), o que representa uma melhoria na qualidade ambiental da região.

As operações envolvidas no processo de aterramento com resíduos inertes, e reconformação topográfica da cava da Pedreira, que permitirá a sua recuperação ambiental e reintegração à paisagem urbana, causam também impactos ambientais, decorrentes da emissão de material particulado (poeira) e mesmo do tráfego de caminhões e suas conseqüências, como o risco de acidentes e a degradação do pavimento viário.

O local registra um histórico de conflitos decorrentes da operação da Pedreira Itaquera, com a comunidade do entorno, transformando esta relação no principal aspecto a ser considerado e avaliado no desempenho ambiental do empreendimento.

A operação da Pedreira, envolta pela mancha urbana durante os anos 70, resultou num conflito de longa duração com os moradores de sua vizinhança, principalmente devido a problemas de vibração e sobrepressão do ar, o que gerou no final dos anos 80, um movimento reivindicando a paralisação de suas atividades. Data dessa época um processo investigativo aberto pelo Ministério Público.

O conflito pôde ser reduzido pela utilização de técnicas de negociação, tais como a mediação de conflitos, consulta à comunidade e informação sobre a tecnologia utilizada, abrindo-se um canal de diálogo entre os agentes (SÁNCHEZ, SILVA & PAULA, 1993).

Verifica-se que parte dos motivos que levaram ao conflito acabou-se com o encerramento das atividades da Pedreira, restando outros de menor importância e fácil solução, como por exemplo, a geração de particulados.

Quanto às condições ambientais locais, por se tratar de uma disposição controlada de resíduos inertes, teoricamente não há possibilidade de alteração (contaminação) da qualidade original do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Entretanto, a necessidade de se garantir a sua qualidade ambiental, evitando-se os riscos de contaminação, decorrentes de uma eventual disposição involuntária de resíduos não-inertes e perigosos (classe I), justificam a sua condição de aspecto ambiental significativo e a implantação de um programa de monitoramento ambiental.

Quanto às condições operacionais do empreendimento, a intenção de se dar um uso seqüencial à área recuperada, conduz à necessidade de se evitar que o aterro sofra deformações verticais e horizontais acentuadas e riscos de instabilização de seus taludes, com comprometimento à segurança das populações vizinhas e usuários. Esta preocupação quanto às condições de estabilidade do aterro formado constitui outro aspecto significativo para o seu desempenho ambiental.

Apresenta-se no QUADRO 12 uma síntese dos aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental do Aterro de Resíduos Inertes, com os impactos associados; ações, medidas e programas ambientais correspondentes.

Os aspectos ambientais significativos estão associados aos programas de monitoramento e controle ambientais propostos nos estudos de viabilidade ambientais do empreendimento submetidos aos órgãos ambientais competentes, que correspondem à Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo e à Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo (Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais), dentro dos procedimentos formais de licenciamento ambiental do Aterro.

A autorização para início dos serviços de operação do aterro (Ordem de Início) concedida pelo Departamento de Limpeza Urbana/LIMPURB - Secretaria de Serviços e Obras - Prefeitura do Município de São Paulo, aos 21 de outubro de 1999, está vinculada ao Contrato de Operação, que apresenta cláusulas relativas aos aspectos ambientais.

A conformidade ambiental, legal e regulamentar constitui um aspecto ambiental significativo pois diz respeito ao atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais e às cláusulas contratuais, normalmente vinculadas às especificações e normas técnicas reconhecidas que tratam dos aspectos voltados à prevenção, redução e minimização dos impactos ambientais e à preservação e conservação das condições ambientais.

O empreendimento em qualquer tempo e circunstância deve estar em conformidade com a legislação, no atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais e no cumprimento das cláusulas contratuais que tratam dos aspectos ambientais, sob pena de incorrer, no mínimo, em pagamento de multas (gastos ambientais).

QUADRO 12 - Aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental - Resumo executivo.

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	IMPACTOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS, MEDIDAS E AÇÕES
Desconforto ambiental (percepção pela comunidade afetada dos impactos ambientais causados pela operação do aterro)	Emissão de particulados (poeira)	Monitoramento da emissão: inspeção visual do levantamento de poeira; Umectação sistemática; Rearborização no perímetro - barreira vegetal.
	Emissões veiculares e ruídos	Monitoramento: medição de fuligem dos escapamentos; Plano de Manutenção Mecânica; Rearborização no perímetro - barreira vegetal.
	Tráfego de caminhões: riscos de acidentes de trânsito	Sinalização viária - diretrizes propostas pelo CET.
	Tráfego de caminhões: degradação do pavimento viário	Monitoramento: inspeção visual das condições do pavimento viário; Manutenção e recuperação dos pavimentos dos acessos externos.
Qualidade dos solos e águas subterrâneas e superficiais	Riscos de contaminação por disposição involuntária de resíduos não-inertes	Controle no recebimento dos resíduos e segregação dos não-inertes, para disposição em Aterro Sanitário.
	Riscos de contaminação por vazamento de óleos e graxas dos equipamentos	Sistema de impermeabilização de fundo; Sistema de drenagem interna e superficial. Plano de manutenção dos equipamentos; Fiscalização dos veículos de carga.
Estabilidade e Segurança do Aterro formado	Riscos de deslocamentos acentuados e instabilizações	Monitoramento geotécnico; Controle e segregação do material recebido; Controle de compactação e densidade do material aterrado.
	Riscos de formação de processos erosivos	Monitoramento geotécnico; Sistema de drenagem superficial; Cobertura vegetal e rearborização; Projeto paisagístico.

Custos e Gastos Ambientais

Os gastos relacionados à execução dos estudos ambientais necessários à verificação da viabilidade ambiental do empreendimento, como etapa do processo de seu licenciamento ambiental, são de montante fixo, e se encerraram com a concessão da licença e autorização pelos órgãos ambientais competentes.

Os gastos necessários e realizados para o cumprimento das medidas propostas nestes estudos e ao atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais serão acompanhados, como parte dos procedimentos de avaliação do desempenho ambiental, vinculados aos indicadores de desempenho ambiental selecionados. Admite-se que a seleção dos indicadores, por representar aspectos ambientais significativos do aterro, terão significância também quanto aos custos. Este acompanhamento será feito pelo método do custeio por atividades, apresentado por RIBEIRO (1998), e deverão sempre que possível estabelecer uma discriminação dos gastos que são de fato ambientais dos operacionais, e aqueles que correspondem a ações não relacionadas às exigências e condicionantes, e que se caracterizam como ações voluntárias.

Para subsidiar as decisões gerenciais quanto à definição dos aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental e os indicadores de desempenho ambiental correspondentes, apresenta-se a seguir uma relação dos programas, medidas e ações relacionadas aos aspectos ambientais significativos, com os prazos para implementação e período de execução (duração), e que deverá ser completado com a respectiva estimativa de custos.

QUADRO 13 - Programas, medidas e ações - Prazos, duração e estimativa de custos.

PROGRAMAS, MEDIDAS E AÇÕES	PRAZOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E DURAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS
Plano de Manutenção Mecânica	Início e durante a operação do aterro.	(*)
Plano de Monitoramento Geotécnico	Prazo: 60 dias após o início da operação do aterro e no mínimo dois anos após o seu encerramento.	(*)
Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	Prazo: 60 dias após o início da operação do aterro e no mínimo dois anos após o seu encerramento.	(*)
Implementar o cercamento do terreno.	Prazo: 150 dias após o início da operação do aterro.	(*)
Implementar a rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno.	Prazo: 180 dias após o cercamento do terreno.	(*)
Implementar o projeto de estabilização dos aterros de rejeitos de mineração existentes no terreno.	Início da operação do aterro e recuperação ambiental definitiva após o seu encerramento.	(*)
Adoção de medidas que minimizem a formação de material particulado em suspensão.	Início da implantação do aterro e durante a sua operação.	(*)
Implementar o Plano de Comunicação Social, em especial as medidas relacionadas à minimização de conflitos com a comunidade.	Início da implantação do aterro e durante a sua operação.	(*)
Relatório analítico do monitoramento ambiental	Início e durante a operação do aterro.	(*)
Cumprimento de cláusulas Contratuais com a LIMPURB	Início e durante a operação do aterro.	(*)
Ações Voluntárias de Proteção ao Meio Ambiente	Início da implantação do aterro e durante a sua operação.	(*)

(*) **Obs.:** Por ocasião da conclusão dos trabalhos estes dados não haviam sido fornecidos pelo empreendedor, que estavam providenciando a sua realização.

7.3 Aterro de Itaquera - Avaliação do Desempenho Ambiental

A avaliação de desempenho ambiental do Aterros de Inertes de Itaquera visa a acompanhar, medir e avaliar os resultados das medidas adotadas para prevenção e minimização dos impactos ambientais de sua operação, e para melhoria da qualidade ambiental da região.

Os resultados da avaliação deverão ser comunicados e divulgados às partes interessadas, compreendendo principalmente os operadores do aterro e seus acionistas, os órgãos ambientais e fiscalizadores e as comunidades afetadas..

O período da presente avaliação compreende os meses de abril a dezembro de 2000, e representa o primeiro ciclo de avaliação do desempenho ambiental realizado no Aterro de Inertes de Itaquera. A periodicidade inicialmente prevista para as avaliações é de três meses, e a sua divulgação às partes interessadas semestral.

São apresentadas a seguir as atividades desenvolvidas dentro do modelo proposto para a avaliação do desempenho ambiental do empreendimento e os resultados alcançados.

Por se tratar de um exemplo de aplicação, e pela sua implantação no referido empreendimento ainda não ter se concretizado integralmente, alguns dos dados considerados dentro do modelo podem ser apenas ilustrativos, não se configurando em valores ou informações precisas ou reais.

Esta observação é particularmente válida para os itens correspondentes aos gastos ambientais, pois os mesmos não têm sido contabilizados de forma segregada, representando parcela não discriminada dos gastos operacionais.

A implantação do processo de avaliação de desempenho ambiental prevê a discriminação dos gastos ambientais dos operacionais, assim como daqueles relacionados a ações voluntárias do empreendedor.

7.3.1 Considerações e decisões gerenciais

As manifestações dos responsáveis pelo empreendimento quanto ao tratamento a ser dado às questões ambientais, com a definição de metas ambientais e critérios de desempenho ambiental, apresentadas a seguir, basearam-se no tipo e características do empreendimento; seu contexto ambiental, potencial de geração de impactos ambientais e aspectos ambientais significativos; e, nas relações com os vários grupos que compõem as denominadas partes interessadas.

a. Aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental

O fator preponderante na definição dos aspectos ambientais significativos para a avaliação do desempenho ambiental do Aterro de Itaquera foi o histórico de conflitos do empreendimento que o antecedeu com as comunidades do seu entorno.

A prevenção e a minimização dos conflitos com as comunidades afetadas, constitui um dos aspectos ambientais significativos para o desempenho ambiental da operação do aterro, assim como a qualidade das águas subterrâneas (condições ambientais), a estabilidade geotécnica do aterro (desempenho operacional) e a conformidade ao normativo legal e regulamentar, incluindo-se neste último a solução dos passivos ambientais existentes.

Os aspectos ambientais considerados significativos para o desempenho ambiental são relacionados e comentados a seguir:

Relações com a comunidade afetada: os conflitos com a comunidade da vizinhança originaram-se principalmente pela percepção das alterações ambientais responsáveis pelo desconforto ambiental.

Com a mudança de atividade comercial, os principais impactos responsáveis pelo desconforto ambiental (sobrepresão do ar e vibrações) não mais ocorrem, o que deve ser esclarecido por meio de instrumentos de divulgação e pelos canais de comunicação direta com a comunidade.

Os outros impactos responsáveis pelo desconforto ambiental, permanecem com a operação do aterro, como a emissão de particulados (poeira), o tráfego de veículos de carga nas vias públicas de acesso ao Aterro.

São adotadas as medidas previstas nos estudos ambientais para licenciamento do Aterro, para prevenir ou reduzir estes impactos, além das ações voluntárias do empreendedor que podem contribuir para fortalecer as relações com as comunidades afetadas.

Qualidade dos solos e águas superficiais e subterrâneas: o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas permite identificar a ocorrência de eventuais alterações provocadas pela disposição involuntária de resíduos não inertes, e com potencial de contaminação, que tenham migrado pelo sistema de impermeabilização de fundo do aterro e atingido o lençol freático. Associado ao monitoramento existe um controle dos resíduos recebidos, sendo devolvidos e rejeitados os não inertes.

Estabilidade geotécnica e segurança do aterro: o acompanhamento do comportamento geotécnico do maciço do aterro, objeto de um plano de monitoramento geotécnico, constitui uma forma de avaliar as suas condições de resistência e garantir a sua estabilidade quando o alteamento do maciço superar o topo da cava existente e formar taludes voltados para as vias públicas. Associado ao monitoramento são adotados procedimentos de controle de compactação do material lançado, previsto nas especificações de projeto.

Conformidade ao normativo legal e regulamentar: o atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais específicas, e o seu prazo de validade, assim como do cumprimento da legislação ambiental vigente e das cláusulas contratuais relativas ao meio ambiente constituem uma obrigatoriedade para a conformidade legal e ambiental do empreendimento.

b. Partes Interessadas

As denominadas partes interessadas compreendem os grupos de pessoas físicas ou jurídicas com interesse nos efeitos ambientais das atividades do Aterro de Inertes de Itaquera. Estão incluídos os clientes, acionistas, fornecedores, credores, colaboradores, órgãos de fiscalização (SVMA, DEPRN, LIMPURB), ONGs, comunidades afetadas e público em geral.

O QUADRO 14 a seguir apresenta uma relação dos grupos que compõem as partes interessadas, internas e externas ao Aterro de Resíduos Inertes de Itaquera, seus representantes e interesses específicos nos resultados da avaliação do desempenho ambiental.

QUADRO 14 - Identificação das partes interessadas e seus interesses.

PARTE INTERESSADA	REPRESENTANTES	INTERESSE/FINALIDADES
Comunidades afetadas	População residente nas vizinhanças do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Controle das variáveis que geram desconforto ambiental: Emissão de particulado; Geração de ruídos; Condições de conservação do sistema viário adjacente; • Melhoria da qualidade ambiental da região; • Recuperação e uso seqüencial da área utilizada; • Valorização dos imóveis.
Órgãos ambientais e fiscalizadores	DECONT/SVMA/PMSP DEPRN/SMA DAIA/SMA	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprimento das medidas e programas ambientais propostos nos estudos de viabilidade ambiental; • Cumprimento das exigências da licença ambiental de operação • Cumprimento dos condicionantes da autorização especial da SMA (DEPRN). • Preservação e conservação da qualidade ambiental.
	Departamento de Limpeza Urbana - LIMPURB/ Secretaria de Serviços e Obras - SSO	<ul style="list-style-type: none"> • Atendimento às cláusulas contratuais referentes às questões ambientais
Acionistas, investidores e sócios	Construtora Queiroz Galvão Pedreira Itaquera S.A. (titular da área)	<ul style="list-style-type: none"> • Condições de segurança e estabilidade do maciço do aterro (sem riscos de instabilizações futuras ou deformações acentuadas); • Recuperação topográfica do terreno; • Recuperação ambiental da área; • Qualidade das águas subterrâneas; • Relação amistosa com a comunidade do entorno; • Ausência de danos e passivos ambientais e sociais.
Administração do empreendimento (operador do aterro)	Gerente do aterro e setores específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança na operação do aterro; • Ausência de danos e passivos ambientais e sociais; • Relação amistosa com a comunidade; • Conformidade legal e ambiental.
Ministério Público	Ministério Público	<ul style="list-style-type: none"> • Condições ambientais do aterro, sua conformidade legal, e as medidas tomadas para a solução dos passivos ambientais da Pedreira.

c. Postura e estratégia empresarial

A conformidade legal, a execução das medidas e programas propostos nos estudos ambientais e o atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais constituem compromissos cujo cumprimento o empreendedor considera obrigatório e integral.

O empreendedor prioriza o fortalecimento das relações com as comunidades afetadas, com a prevenção e a minimização de eventuais conflitos, o que implica um controle dos impactos ambientais responsáveis pelo desconforto ambiental e a adoção de ações voluntárias visando à melhoria da qualidade ambiental.

O operador do aterro está desenvolvendo um plano de gestão ambiental e manifesta ainda interesse em se certificar pelas normas ISO de gestão ambiental da série 14.000.

d. Metas ambientais

As metas ambientais foram estabelecidas com base nos principais aspectos ambientais significativos, ou aqueles de maior sensibilidade e relevância ao empreendimento, e que podem gerar maiores custos ambientais ou um maior legado de dados ambientais acumulados.

São apresentados resumidamente a seguir as metas ambientais estabelecidas pelos responsáveis do empreendimento, com base no comportamento e influência dos aspectos ambientais selecionados na qualidade e no desempenho ambiental do empreendimento.

QUADRO 15 - Aterro de Itaquera - Metas ambientais.

ASPECTO AMBIENTAL	COMPORTAMENTO E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE AMBIENTAL	METAS AMBIENTAIS
Relação com as comunidades afetadas	Corresponde às diversas formas de envolvimento e participação das comunidades afetadas com as atividades de operação do aterro, buscando sua integração positiva com os interesses comunitários da população do entorno.	Prevenção e minimização dos conflitos de uso e ocupação do solo e das reclamações da comunidade quanto ao desconforto ambiental gerado pela operação do aterro (redução dos níveis particulados).
Qualidade das águas subterrâneas	Corresponde controle dos riscos de contaminação decorrentes da operação do aterro, devido a disposição involuntária de resíduos não-inertes.	Manutenção da qualidade das águas subterrâneas dentro dos critérios de potabilidade definidos pela NTA-60 (Decreto Estadual nº 12.486, de 20 de outubro de 1978)
Estabilidade geotécnica do aterro	Corresponde ao aumento na resistência mecânica do maciço, reduzindo os níveis de deformação vertical do aterro formado e melhoria das condições de estabilidade dos seus taludes.	Densidade do material aterrado superior a 1,2 ton/m ³ .
Conformidade ao normativo legal e regulamentar	Corresponde à execução dos programas e medidas propostos nos estudos ambientais, ao atendimento às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais e ao cumprimento das cláusulas contratuais, normas técnicas e especificações setoriais,	Licenças e autorizações com prazos de validade atualizados; Atendimento aos requisitos do processo de licenciamento ambiental e das licenças e autorizações; Nenhum tipo de multa ou penalidade administrativa.

7.3.2 Guia dos indicadores de desempenho ambiental:

A seleção e a definição dos indicadores utilizados para a avaliação do desempenho ambiental do Aterro de Resíduos Inertes de Itaquera basearam-se nos seus aspectos ambientais significativos, e nas metas ambientais estabelecidas pelo empreendedor.

Para cada um dos aspectos ambientais identificados como significativos para o empreendimento foram selecionados indicadores que permitam revelar a postura do empreendedor no tratamento das questões ambientais, o grau de atendimento aos requisitos do normativo legal e regulamentar, e as condições do meio ambiente decorrentes da operação do aterro no que diz respeito à sua qualidade ambiental. Este conjunto de indicadores, apresentado no QUADRO 16, irá permitir estabelecer os níveis de desempenho ambiental atingidos em relação às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental estabelecidos.

QUADRO 16 - Indicadores de desempenho ambiental selecionados.

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO AMBIENTAL	METAS AMBIENTAIS
Relação com as comunidades afetadas	• Reclamações ou manifestações das comunidades afetadas	Prevenção e minimização dos conflitos de uso e ocupação do solo; Redução ou eliminação das reclamações ou manifestações das comunidades afetadas quanto ao desconforto ambiental gerado pela operação do aterro.
	• Eventos de levantamentos de poeira.	Prevenção ou redução das ocorrências destes eventos.
	• Condições dos pavimentos viários (acessos externos - vias públicas).	Redução ou eliminação das feições de degradação dos pavimentos viários das vias de acesso externas ao aterro.
Qualidade das águas subterrâneas	• Condição de potabilidade das águas subterrâneas.	Atendimento obrigatório aos critérios de potabilidade da NTA-60 (Decreto Estadual nº 12.486, de 20 de outubro de 1978).
Estabilidade geotécnica do aterro	• Condição de compactação do material aterrado	Densidade "in situ" igual ou superior a 1,60 ton/m ³ . O mínimo especificado no projeto de engenharia é de 1,2 ton/m ³ .
	• Feições erosivas e de movimentação	Evitar a ocorrência de processos erosivos e deslocamentos acentuados do maciço do aterro.
Conformidade ao normativo legal e regulamentar	• Exigências e condicionantes das licenças e das autorizações ambientais específicas	Atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas.
	• Multas, autuações ou penalidades administrativas	Conformidade à legislação ambiental, às cláusulas contratuais e às normas técnicas setoriais.

Os critérios adotados para avaliação do desempenho ambiental da operação do aterro consideram quatro condições ou estágios básicos quanto ao grau de atendimento ou cumprimento dos requisitos necessários a se alcançar o desempenho ambiental desejado: altamente satisfatório; satisfatório; insatisfatório; e, altamente insatisfatório. Para cada um dos estágios alcançados são avaliadas as suas razões, causas e conseqüências, os gastos ambientais associados e, o que falta para atingir o estágio seguinte ou a meta ambiental estabelecida ("altamente satisfatório").

São apresentados resumidamente a seguir as características principais, parâmetros, unidades e padrões de referência adotados para os indicadores de desempenho ambiental selecionados e os respectivos critérios de desempenho ambiental, de acordo com as suas metas ambientais estabelecidas:

INDICADOR #1: Reclamações ou manifestações das comunidades afetadas	
CARACTERÍSTICAS:	Fornecer uma evidência do desconforto ambiental sentido pela comunidade afetada devido à operação do aterro. Parâmetros e unidades: Número de ocorrências (unid/mês)
METAS:	Minimização dos conflitos de uso e ocupação do solo; Redução ou eliminação das reclamações ou manifestações das comunidades afetadas quanto ao desconforto ambiental gerado pela operação do aterro
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Nenhum registro de reclamação.
Satisfatório:	Reclamações procedentes são prontamente atendidas e suas causas solucionadas.
Insatisfatório:	Reclamações procedentes não são prontamente atendidas, porém suas causas esclarecidas e em processo de correção.
Altamente Insatisfatório:	Reclamações procedentes não são prontamente atendidas, e não são propostas soluções para corrigir as suas causas.

INDICADOR #2: Eventos de levantamentos de poeira.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornecer uma evidência da necessidade de medidas preventivas sistemáticas (aspersão de água). Causa desconforto ambiental. Parâmetros e unidades: Número de ocorrências (unid/mês) por inspeção visual.
METAS:	Prevenção ou redução das ocorrências destes eventos.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Nenhuma ocorrência do evento.
Satisfatório:	Ocorrências estão sendo evitadas pelas medidas preventivas adotadas. As exceções são para eventos excepcionais, que são prontamente resolvidos.
Insatisfatório:	São registradas ocorrências por insuficiência ou deficiência das medidas preventivas adotadas, cuja solução ocorre sempre "a posteriori".
Altamente Insatisfatório:	São registradas ocorrências por insuficiência ou deficiência das medidas preventivas adotadas, sem qualquer tipo de solução ou medida programada.

INDICADOR #3: Condições dos pavimentos viários (acessos externos - vias públicas).	
CARACTERÍSTICAS:	Fornecer uma evidência da necessidade de medidas preventivas sistemáticas. Causa desconforto ambiental. Parâmetros e unidades: Presença de trincas e degraus: comprimento, largura e profundidade/altura (m);
METAS:	Redução ou eliminação das feições de degradação dos pavimentos viários das vias de acesso externas ao aterro.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Feições indicativas da possível ocorrência de degradação dos pavimentos viários são previamente identificadas por inspeções visuais, comunicadas à Administração Regional de Itaquera - PMSP, e sua recuperação programada ou providenciada por ação voluntária do empreendedor.
Satisfatório:	Ocorrências de degradação dos pavimentos viários são identificadas por inspeções visuais, comunicadas à Administração Regional de Itaquera - PMSP, e sua recuperação programada ou providenciada por ação voluntária do empreendedor..
Insatisfatório:	Ocorrências de degradação dos pavimentos viários são identificadas por inspeções visuais, e comunicadas à Administração Regional de Itaquera - PMSP para providências.
Altamente Insatisfatório:	Não são realizadas inspeções visuais para identificação de ocorrências de degradação dos pavimentos viários.

Obs.: Este indicador revela uma ação voluntária por parte do empreendedor, pois a responsabilidade pela manutenção e conservação das vias públicas é da Prefeitura Municipal, neste caso representada pela sua Administração Regional de Itaquera.

INDICADOR #4: Condição de potabilidade das águas subterrâneas.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornece as condições de potabilidade das águas subterrâneas e uma indicação dos riscos de sua contaminação devido à operação do aterro. Parâmetros e unidades: Características físico-químicas e biológicas das amostras de água do poço tubular.
METAS:	Atendimento obrigatório aos critérios de potabilidade da NTA-60 (Decreto Estadual nº 12.486, de 20 de outubro de 1978).

CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:

Altamente Satisfatório:	As amostras de água do poço tubular (águas subterrâneas) e do dreno vertical - "shaft" (águas superficiais e percolados) são coletadas e analisadas mensalmente e seus resultados atendem respectivamente aos critérios de potabilidade (NTA-60) e à ausência de substâncias com potencial poluidor.
Satisfatório:	As amostras de água do poço tubular (águas subterrâneas) e do dreno vertical - "shaft" (águas superficiais e percolados) são coletadas e analisadas mensalmente. Os resultados da amostra das águas subterrâneas atendem aos critérios de potabilidade (NTA-60); os da amostra do dreno vertical (percolados) revelam valores anômalos, cujas causas são identificadas e solucionadas.
Insatisfatório:	As amostras de água do poço tubular (águas subterrâneas) e do dreno vertical - "shaft" (águas superficiais e percolados) são coletadas e analisadas mensalmente. Os resultados da amostra do poço tubular (águas subterrâneas) ou atendem aos critérios de potabilidade (NTA-60) ou apresentam valores anômalos cujas causas são identificadas e corrigidas; os da amostra do dreno vertical (percolados) revelam valores anômalos, cujas causas não são identificadas prontamente.
Altamente Insatisfatório:	Não são feitas coletas e análises das amostras de água ou seus resultados não atendem aos critérios de potabilidade (NTA-60) e nenhuma providência é tomada.

Obs.: Há a possibilidade de contaminação da água do poço tubular por outras fontes que não estejam relacionadas à operação do aterro. Neste caso, os resultados das análises das amostras de água do dreno vertical (águas superficiais e percolados) podem contribuir para esclarecer as causas e dirimir dúvidas.

INDICADOR #5: Condição de compactação do material aterrado.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornece evidência das características de resistência mecânica do maciço do aterro formado. Parâmetros e unidades: Densidade das camadas superficiais do material aterrado (ton/m^3).
METAS:	Densidade "in situ" igual ou superior a $1,60 \text{ ton}/\text{m}^3$. O valor mínimo especificado no projeto de engenharia é de $1,2 \text{ ton}/\text{m}^3$.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Os valores de densidade "in situ" das camadas superficiais do material aterrado são iguais ou superiores a $1,60 \text{ ton}/\text{m}^3$.
Satisfatório:	Os valores de densidade "in situ" das camadas superficiais do material aterrado variam de $1,20$ a $1,60 \text{ ton}/\text{m}^3$, e são tomadas providências para melhorar a compactação do material aterrado, por exemplo, aumentando-se o número de passadas do rolo compactador (atualmente em oito).
Insatisfatório:	Os valores de densidade "in situ" das camadas superficiais do material aterrado são iguais ou inferiores a $1,20 \text{ ton}/\text{m}^3$, porém são tomadas providências para melhorar a compactação do material aterrado, por exemplo, aumentando-se o número de passadas do rolo compactador (atualmente em oito).
Altamente Insatisfatório:	Os valores de densidade "in situ" das camadas superficiais do material aterrado são iguais ou inferiores a $1,20 \text{ ton}/\text{m}^3$, porém não são tomadas providências para melhorar a compactação do material aterrado.

INDICADOR #6: Feições erosivas e de movimentação.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornecer uma evidência de deficiência de projeto ou de sua execução e de riscos de danos ambientais futuros. Parâmetros e unidades: Presença e características de sulcos, trincas e degraus: comprimento, largura e profundidade/altura (m).
METAS:	Evitar a ocorrência de processos erosivos e deslocamentos acentuados do maciço do aterro.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Não são registradas feições erosivas ou de instabilização.
Satisfatório:	Não ocorrem feições de instabilização e as de processos erosivos são prontamente reparadas e as suas causas eliminadas.
Insatisfatório:	Feições de erosão ou de instabilização são registradas e as suas causas não são identificadas ou não são prontamente corrigidas.
Altamente Insatisfatório:	Feições de erosão ou de instabilização são identificadas e nenhuma providência é tomada, podendo até ocorrer um agravamento com movimentações de material.

INDICADOR #7: Exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais específicas.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornecer uma evidência de falta de acompanhamento das questões ambientais do empreendimento e da postura do empreendedor. Parâmetros e unidades: Prazos de validade (nº dias/ano); Exigências e condicionantes: Licença de Operação no. LAO 04/DECONT-SVMA/99; e, Autorização especial no. CPRN/001/99.
METAS:	Atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Todas as licenças e autorizações ambientais específicas exigidas encontram-se dentro de seu prazo de validade; Todas as exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas estão sendo atendidas ou cumpridas dentro dos prazos e das etapas previstas em seu cronograma de execução.
Satisfatório:	Todas as licenças ambientais e autorizações ambientais específicas exigidas encontram-se dentro de seu prazo de validade ou sua renovação já está sendo providenciada; Algumas das exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas não foram atendidas ou não estão sendo cumpridas dentro dos prazos e das etapas previstas em seu cronograma de execução, porém medidas estão sendo tomadas para solucionar este problema.
Insatisfatório:	As licenças ambientais e/ou autorizações ambientais específicas exigidas cujo prazo de validade expirou estão sendo renovadas; Algumas das exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas não estão sendo devidamente atendidas ou não estão sendo cumpridos os prazos e as etapas previstas em seu cronograma de execução, e não estão sendo tomadas providências para o seu cumprimento.
Altamente Insatisfatório:	As licenças ambientais e/ou autorizações ambientais específicas exigidas estão vencidas e não estão sendo tomadas providências para renová-las. As exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas não estão sendo devidamente atendidas ou não estão sendo cumpridos os prazos e as etapas previstas em seu cronograma de execução, e não estão sendo tomadas providências para o seu cumprimento.

INDICADOR #8: Multas, autuações ou penalidades administrativas.	
CARACTERÍSTICAS:	Fornece uma indicação do descumprimento ou do desconhecimento da legislação e da postura do empreendedor. Parâmetros e unidades: Número (unid/mês) e valores (\$/mês); Legislação ambiental; Normas técnicas; cláusulas ambientais do contrato de operação.
METAS:	Conformidade à legislação ambiental, às cláusulas contratuais e às normas técnicas setoriais.
CRITÉRIOS DE DESEMPENHO AMBIENTAL:	
Altamente Satisfatório:	Não são registradas multas, autuações ou notificações relacionadas aos aspectos ambientais da operação do aterro.
Satisfatório:	Não são registradas multas ambientais. As razões que levaram a autuações ou notificações relacionadas aos aspectos ambientais da operação do aterro são esclarecidas e prontamente solucionadas.
Insatisfatório:	São registradas multas ambientais de qualquer valor (indicativo da gravidade da infração). As razões que levaram a existência estão sendo esclarecidas e solucionadas.
Altamente Insatisfatório:	Ocorrem multas ambientais de grande valor (indicativo da gravidade da infração), e as suas razões e causas não são esclarecidas ou solucionadas.

7.3.3 Aterro de Itaquera - Protocolo de avaliação do desempenho ambiental

Após seleção e definição dos indicadores e parâmetros que irão traduzir e medir os resultados da avaliação do desempenho ambiental do Aterro de Itaquera, foram estabelecidos os procedimentos operacionais para sua utilização, envolvendo as fontes e formas de coleta dos dados, e quando pertinente, as especificações e normas técnicas para a sua coleta, amostragem e análise.

Os dados coletados foram analisados e avaliados com base nas metas ambientais e nos critérios de desempenho ambiental estabelecidos para cada indicador.

Constam ainda do presente protocolo da avaliação a análise crítica dos resultados, a revisão das metas ambientais e dos critérios de desempenho ambiental.

a. Levantamento e Coleta dos Dados

O QUADRO 17 apresenta um resumo dos procedimentos para levantamento e coleta dos dados correspondentes aos indicadores de desempenho ambiental selecionados, contendo a sua descrição, suas fontes e formas de coleta, periodicidade e forma de apresentação dos resultados. São relacionadas as correspondentes especificações ou normas para coleta, amostragem e análise dos dados.

Para o acompanhamento dos custos e gastos ambientais, foram estabelecidos alguns critérios quanto à definição dos "centros de custo" (ou áreas) e "atividades", para permitir a aplicação da metodologia adotada pelo modelo de avaliação do desempenho ambiental proposto, que é a do custeio por atividades, conforme apresentada por RIBEIRO (1998) e RIBEIRO e MARTINS (1998-a).

As atividades consideradas no acompanhamento são todas as necessárias para a preservação e manutenção da qualidade ambiental e para o controle e recuperação ambiental das alterações provocadas pela operação do aterro, e encontram-se discriminadas por centros de custo para cada indicador de desempenho ambiental selecionado.

Os centros de custo foram discriminados por áreas que compõem o gerenciamento das operações do empreendimento, e que têm participação nos aspectos ambientais. Entende-se que cada um dos centros de custo escolhidos e apresentados a seguir pode ser subdividido ainda em áreas ou elementos de custo que facilitem ou

aumentem a precisão na interpretação dos dados contábeis. Os centros de custo considerados e as suas respectivas descrições são:

Operação: Envolve as atividades relacionadas à finalidade básica do empreendimento, que são o recebimento, lançamento, espalhamento e compactação dos resíduos inertes no aterro.

Compreende ainda todas as atividades que se relacionam às práticas necessárias à que estes serviços funcionem de maneira adequada, por exemplo, a execução dos sistemas de drenagem (interna e superficial), as medidas previstas no projeto executivo para prevenção e controle dos processos erosivos e de instabilização, mesmo que isso constitua um aspecto de interesse ambiental. A recuperação de uma área erodida ou de um escorregamento, apesar de se tratar de uma atividade essencial para o bom funcionamento da operação é considerada uma atividade da área de Manutenção.

Manutenção: Envolve as atividades relacionadas ao reparo de feições de degradação, como erosão, escorregamento, danos e mal funcionamento dos sistemas de drenagem, como a substituição ou o reparo dos drenos e dispositivos hidráulicos.

Compreende ainda todas as atividades não especializadas, realizadas pelo próprio empreendedor, para a execução dos planos de monitoramento e controle ambientais.

Administração ou Compras: Envolve todas as atividades relacionadas à aquisição de equipamentos, material e serviços relacionados à execução dos planos de monitoramento e controle ambientais, bem como aqueles necessários ao reparo de danos ambientais ou feições de degradação. Estão incluídos neste centro de custo, por exemplo, os serviços de análises físico-químicas das amostras de água, desde que não previstos nos contratos de consultoria ambiental.

Consultoria Ambiental: Envolve as atividades específicas de consultoria ambiental propriamente dita, compreendendo os estudos necessários à obtenção das licenças e autorizações ambientais, a elaboração dos planos de monitoramento e controle ambientais, as análises de seus resultados e indicação das medidas preventivas e corretivas que visem à preservação e/ou recuperação ambiental, o apoio e a assistência técnica à execução de serviços da operação e da engenharia que tenham influência ou afetem a parte ambiental, como por exemplo, as

diretrizes para o reparo de feições de instabilização, reparo de dispositivos hidráulicos, descontaminação de áreas etc.

Engenharia: Compreende as atividades relacionadas à execução de projetos de engenharia para atender às medidas propostas nos programas ambientais e planos de monitoramento e controle ambientais, incluindo os projetos de estabilização de taludes (elaboração e acompanhamento técnico da execução), diretrizes técnicas para melhorar a compactação do material aterrado etc.

As soluções de engenharia devem estar sempre em conformidade ao preconizado nas diretrizes ambientais ou deverá contar com o apoio da consultoria ambiental para a sua elaboração.

Terceiros: Compreende as atividades relacionadas aos planos de monitoramento e controle ambientais, cuja execução não são realizadas pelo operador do aterro, e que por critério gerencial foram segregadas do centro de custo "Administração ou Compras". Estas atividades são, por exemplo, a execução do plantio de mudas do plano de rearborização (a reposição de mudas e a conservação da faixa rearborizada ficam a cargo do centro de custo Manutenção), as obras de pavimentação asfáltica das vias públicas etc.

Cada um destes centros de custo pode ter seus custos e gastos discriminados por outros elementos de custo, como por exemplo, o centro de custo "Manutenção", pode ser subdividido em elementos de custo correspondentes a prevenção, controle (ou manutenção de rotina) e correção (ou recuperação das feições de degradação).

Os dados econômico-financeiros referentes aos aspectos ambientais da operação do aterro, e que iriam permitir o acompanhamento dos seus custos e gastos ambientais por atividades, não puderam ser incorporados na aplicação do modelo pois envolviam informações cuja obtenção e discriminação, dentro dos procedimentos da avaliação do desempenho ambiental ainda se encontram em implantação, com o levantamento dos registros e dados contábeis. A rotina do tratamento destes dados dentro da avaliação do desempenho ambiental, ao ser implantada, irá permitir ainda estabelecer uma segregação dos gastos ambientais e operacionais, que algumas vezes se confundem, e dos gastos com as ações voluntárias em relação aos obrigatórios.

QUADRO 17 - Aterro de Itaquera - Levantamento e coleta dos dados.

INDICADOR DE DESEMPENHO AMBIENTAL	DADOS COLETADOS PARA ANÁLISE	FONTE E FORMA DE COLETA DOS DADOS	PERIÓDICO	ESPECIFICAÇÃO PARA COLETA, AMOSTRAGEM E ANÁLISE DOS DADOS	APRESENTAÇÃO DO RESULTADOS (FORMA)
<ul style="list-style-type: none"> Reclamações ou manifestações das comunidades afetadas 	Registros de ocorrências de reclamações - quantidades e tipos.	Pesquisas nos arquivos da administração do aterro; Pesquisas e consultas à Administração Regional de Itaquera - PMSP, órgãos ambientais e fiscalizadores.	Mensal		Tabela com data e causa das reclamações e com manifestação do empreendedor.
<ul style="list-style-type: none"> Eventos de levantamentos de poeira. 	Registros de ocorrências de eventos.	Pesquisas nos registros de relatos das inspeções visuais e dos arquivos da administração do aterro.	Quinzenal	Plano de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRÁ; Inspeções visuais.	Tabela com data dos eventos e medidas tomadas.
<ul style="list-style-type: none"> Condições dos pavimentos viários dos acessos externos (vias públicas). 	Registros das vistorias e mapeamentos das feições	Pesquisas nos registros de relatos das inspeções visuais e dos arquivos da administração do aterro.	Quinzenal	Plano de monitoramento: inspeções visuais.	Mapeamento, fotos e tabelas/cadastrros com registros das ocorrências.
<ul style="list-style-type: none"> Condição de potabilidade das águas subterrâneas. 	Amostras de água	Amostragem "in situ": poço tubular profundo (águas subterrâneas); e, dreno vertical (percolados - águas superficiais).	Mensal	Plano de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas (1)	Tabela com resultados dos parâmetros
<ul style="list-style-type: none"> Condição de compactação do material aterrado 	Volume de material aterrado e peso correspondente	Relatórios de medição: Levantamentos planialtimétricos + balança PRODAM	Mensal	Especificações de projeto: maior ou igual a 1,2 ton/m ³	Tabela com resultados dos parâmetros
<ul style="list-style-type: none"> Feições erosivas e de movimentação 	Registros das vistorias e mapeamentos das feições	Plano de monitoramento geotécnico: vistorias e inspeções visuais.	Quinzenal	Plano de monitoramento geotécnico.	Mapeamento, fotos e tabelas/cadastrros com registros das ocorrências.
<ul style="list-style-type: none"> Exigências e condições das licenças e das autorizações ambientais específicas 	Registros do acompanhamento das licenças e autorizações ambientais.	Pesquisas nos relatórios de monitoramento e nos arquivos da administração do aterro; Pesquisas e consultas aos órgãos ambientais e fiscalizadores.	Mensal.	Licença de Operação no. LAO 04/DECONT-SVMA/99; Autorização especial no. CPRN/001/99.	Tabela com relação das licenças e autorizações, atendimentos e prazos.
<ul style="list-style-type: none"> Multas, autuações ou penalidades administrativas 	Registros de ocorrências - quantidades, tipos e valores.	Pesquisas nos arquivos e relatórios da administração do aterro; Pesquisas e consultas aos órgãos ambientais e fiscalizadores.	Quinzenal	Legislação ambiental e normativo regulamentar.	Tabela com data dos eventos, valores e medidas tomadas.

(1) ABNT NBR 13895: "Construção de poços de monitoramento e amostragem - Procedimento"; NTA-60 (Decreto Estadual nº 12.486, de 20 de outubro de 1978)

b. Análise e avaliação dos dados coletados

Os dados coletados para cada indicador de desempenho ambiental referentes ao período de avaliação considerado (abril a dezembro de 2000) foram analisados e avaliados, em relação às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental estabelecidos.

Cabe observar que durante o período considerado na avaliação do desempenho ambiental do Aterro, os responsáveis por sua operação procuraram sistematizar os seus procedimentos de gestão ambiental.

Alguns dos dados referentes aos indicadores selecionados, como por exemplo as reclamações das comunidades afetadas (procedentes ou não) quanto aos impactos ambientais que causam o desconforto ambiental, apesar de prontamente atendidas não eram registrados e cadastrados em um banco de informações e dados ambientais, com a sua ocorrência, solução e acompanhamento seqüencial.

A administração do aterro verificou a necessidade de se desenvolver um plano de gestão ambiental, que se encontra em elaboração e implantação.

Os QUADROS 18 a 29 apresentam, respectivamente, um resumo dos resultados obtidos para cada indicador de desempenho ambiental do Aterro de Itaquera, e a correspondente avaliação do desempenho ambiental.

QUADRO 18 - Aterro de Itaquera - Desempenho ambiental - Indicador #1.

INDICADOR #1: Reclamações ou manifestações das comunidades afetadas	
METAS AMBIENTAIS	Redução ou eliminação das reclamações ou manifestações das comunidades afetadas.
RESULTADOS OBTIDOS	<p>Foram relatadas reclamações relacionadas a eventos de levantamento de poeira e à degradação do pavimento viário.</p> <p>Estes dois eventos estão sendo monitorados pelos indicadores de desempenho ambiental #2 e #3, respectivamente.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Satisfatório: Foram relatadas reclamações, algumas procedentes, relacionadas principalmente a ocorrências de levantamento de particulados (poeira) e às condições de degradação do pavimento viário.</p> <p>Todas as reclamações procedentes foram atendidas, com a execução de medidas corretivas, além das medidas preventivas sistemáticas.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>As reclamações recebidas estavam relacionadas a dois aspectos: levantamentos de particulados (poeira) e à degradação do pavimento viário devido ao tráfego de caminhões que se destinam ao Aterro.</p> <p>As ocorrências de levantamento de particulados (poeiras) foram registradas durante o longo período de estiagem, e em episódios de rajadas intensas de vento. Houve suspeitas da contribuição das obras de terraplenagem dos terrenos adjacentes (Esporte Clube Corinthians Paulista), fato contudo sem comprovação. Todos estes eventos ocorreram independentemente do fato das vias de acesso (externas e internas) e das frentes de descarga contarem com procedimentos sistemáticos de aspersão de água, com caminhões pipa.</p> <p>As reclamações relacionadas às condições de degradação do pavimento das vias públicas de acesso ao aterro têm sua origem na percepção do tráfego de caminhões e veículos de carga que se destinam ao Aterro. Entretanto, suas causas transcendem ao controle do empreendedor seja pelo tráfego não se restringir apenas aos veículos de carga que se destinam ao Aterro, como são registrados ainda lançamentos inadequados de águas servidas diretamente nas vias públicas, contribuindo para a formação de buracos nos pavimentos.</p>

QUADRO 19 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #2 .

INDICADOR #2: Eventos de levantamentos de poeira.	
METAS AMBIENTAIS	Prevenção ou redução das ocorrências dos eventos de levantamentos de poeira.
RESULTADOS OBTIDOS	Foram relatados eventos de levantamentos de poeira, sem que fosse feito um registro ou cadastro formal por parte da administração do aterro, que motivaram a imediata aspersão de água sobre as frentes de descarga e os pavimentos dos acessos internos e externos, além dos procedimentos sistemáticos de umectação que são adotados.
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Satisfatório: Foram registradas ocorrências de levantamentos de poeira, mesmo com a adoção de medidas preventivas sistemáticas (aspersão de água nos acessos e frentes de descarga).</p> <p>Todas as ocorrências foram identificadas por inspeções visuais e tomadas as medidas necessárias para a sua correção, com a aspersão imediata de água sobre as frentes de descarga e os pavimentos.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>Os eventos de levantamento de particulados (poeiras) foram atribuídos à longa estiagem que ocorreu durante o período da avaliação, e associados a episódios de rajadas intensas de vento.</p> <p>Houve suspeitas da contribuição das obras de terraplenagem dos terrenos adjacentes (Esporte Clube Corinthians Paulista), fato contudo sem comprovação.</p> <p>Cabe ressaltar que, todos estes eventos ocorreram independentemente do fato das vias de acesso (externas e internas) e das frentes de descarga contarem com procedimentos sistemáticos de aspersão de água, com caminhões pipa (FOTOS 05 e 06).</p>

QUADRO 19 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #2.

INDICADOR #2: Eventos de levantamentos de poeira.						
Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades						
OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
	1ª Atividade					(R\$)
2ª Atividade						(R\$)
	3ª Atividade					(R\$)
	4ª Atividade					(R\$)
		5ª Atividade				(R\$)
	6ª Atividade					(R\$)
7ª Atividade						(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES
Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade				
1ª Atividade	Manutenção	Umectação de rotina: aspersão de água (preventiva).				
2ª Atividade	Operação	Umectação de rotina: aspersão de água - frentes de descarga (preventiva).				
3ª Atividade	Manutenção	Monitoramento - particulados (inspeções visuais de rotina)				
4ª Atividade	Manutenção	Monitoramento dos acesso - vistorias periódicas.				
5ª Atividade	Administração	Registro e encaminhamento das reclamações.				
6ª Atividade	Manutenção	Umectação extraordinária: vias de acesso (corretiva).				
7ª Atividade	Operação	Umectação extraordinária: frentes de descarga (corretiva).				



FOTO 05 - Acessos internos - umectação sistemática.



FOTO 06 - Acessos externos - umectação sistemática.

QUADRO 20 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #3.

INDICADOR #3:	Condições dos pavimentos viários: acessos externos - vias públicas.
METAS AMBIENTAIS	Redução ou eliminação das feições de degradação dos pavimentos viários das vias de acesso externas ao aterro.
RESULTADOS OBTIDOS	Foram registradas reclamações divulgadas pela imprensa local ("Caminhões que descarregam no aterro geram reclamações" - Notícias de Itaquera - 23 a 29 de abril de 2000) - FIGURA 10 - cabendo entretanto uma ressalva quanto ao fato desses acessos não serem de uso exclusivo dos veículos de carga que se destinam ao aterro, e também quanto ao fato do tipo de veículo e padrão de tráfego não serem diferentes dos da época da operação da Pedreira. A própria reportagem afirma que <i>"não há solução para esse problema"</i> .
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Satisfatório: Foram registradas ocorrências de degradação do pavimento viário, após notícia veiculada pela imprensa local (Notícias de Itaquera - 23 a 29 de abril de 2000), tendo sido providenciada a sua imediata recuperação, por ação voluntária do empreendedor (FOTO 07 e FIGURA 10).</p> <p>Tem sido adotada uma sistemática de inspeção visual periódica das condições do pavimento e providenciada a sua recuperação, de forma voluntária pelo empreendedor, sempre que constatadas as ocorrências de degradação, conforme ocorrido em setembro de 2000 (FOTO 08).</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>A degradação dos pavimentos das vias públicas de acesso ao aterro não têm sua origem apenas no tráfego de caminhões e veículos de carga que se destinam ao aterro.</p> <p>Suas causas transcendem ao controle do empreendedor, seja pelo tráfego não se restringir apenas aos veículos de carga que se destinam ao Aterro, como são registrados ainda lançamentos inadequados de águas servidas diretamente nas vias públicas, contribuindo para a formação de buracos nos pavimentos.</p>

QUADRO 20 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #3.

INDICADOR #3: Condições dos pavimentos viários: acessos externos - vias públicas.

Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades

OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
	1ª Atividade					(R\$)
		2ª Atividade				(R\$)
					3ª Atividade	(R\$)
				4ª Atividade		(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES

Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade
1ª Atividade	Manutenção	Monitoramento dos acessos - vistorias periódicas.
2ª Atividade	Administração	Registro e encaminhamento das reclamações.
3ª Atividade	Terceiros	Recuperação do pavimento - serviços de pavimentação.
4ª Atividade	Engenharia	Pavimentação: consultoria e assistência técnica.



FOTO 07 - Recuperação do pavimento asfáltico nas vias de acesso ao aterro (maio de 2000).

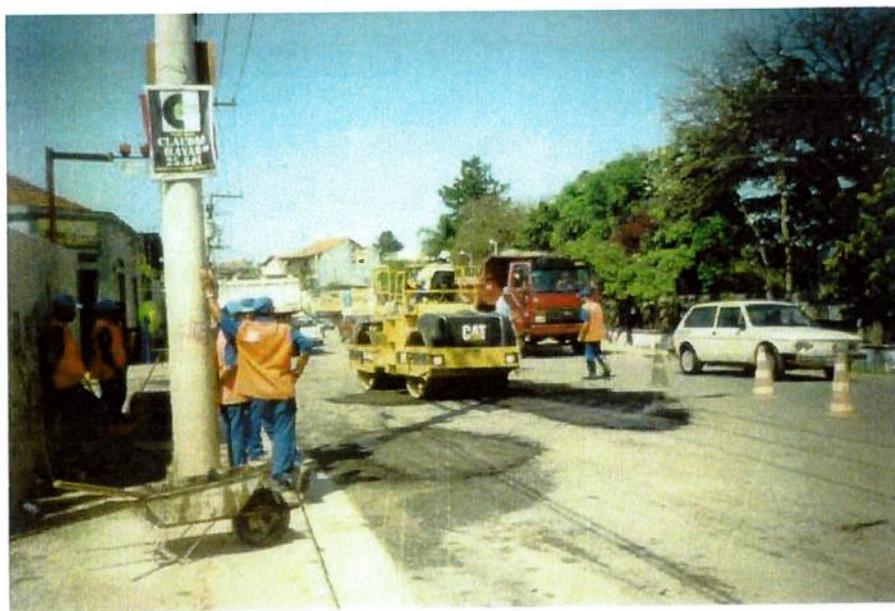


FOTO 08 - Recuperação do pavimento asfáltico nas vias de acesso ao aterro (setembro de 2000).

Notícias de Itaquera O SEU JORNAL da **ZONA LESTE**

ANO XXI - Nº 644 - De 23 a 29 de abril de 2000

Publicidade e Redação: Rm Rio Mamanguape, 52 - Cidade Líder - SP -
CEP 06285-120 - Telefax: (011) 205-7300 - Presidente: Lídia Paniaga
E-mail: rededejornais@uol.com.br

20 anos de informação e prestação de serviços



Caminhões que descarregam no aterro geram reclamações

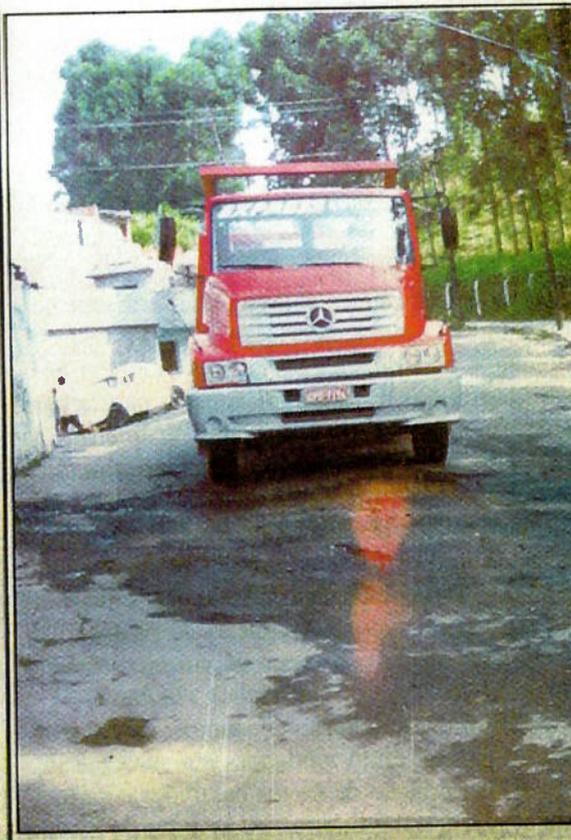


FIGURA 10 - Tráfego de caminhões - reclamações (Reproduzida de matéria do jornal "Notícias de Itaquera").

QUADRO 21 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #4.

INDICADOR #4: Condição de potabilidade das águas subterrâneas.	
METAS AMBIENTAIS	Atendimento obrigatório aos critérios de potabilidade da NTA-60 (Decreto Estadual nº 12.486, de 20 de outubro de 1978).
RESULTADOS OBTIDOS	Todas as amostras de água coletadas dos pontos de amostragem (FIGURA 09) e analisadas durante o período da avaliação de desempenho ambiental do Aterro encontram-se dentro dos critérios de potabilidade (QUADROS 22 e 23).
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Altamente Satisfatório: São realizadas mensalmente coletas e análises de amostras de água do poço tubular (águas subterrâneas) e do dreno vertical - "shaft" (águas superficiais e percolados). Ver FIGURA 09.</p> <p>Os resultados das análises revelaram que as amostras de água do poço tubular (águas subterrâneas) encontram-se dentro critérios de potabilidade (NTA-60) e as do dreno vertical - "shaft" (águas superficiais e percolados) não apresentam substâncias com potencial poluidor (QUADROS 22 e 23).</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>A qualidade das águas subterrâneas, no que diz respeito à operação do aterro, é garantida pelo controle exercido no recebimento do material e em seu lançamento nas frentes de descarga, rejeitando-se e segregando-se todos os materiais não inertes.</p> <p>Além disso o aterro dispõe de um sistema de impermeabilização de fundo, que contribui para evitar ou retardar a migração de eventuais contaminantes para o subsolo e lenço freático (FOTOS 03 e 04).</p> <p>O Plano de Monitoramento Ambiental, proposto nos estudos ambientais e que constitui uma exigência da Licença Ambiental de Operação, permite ainda antecipar os riscos de uma possível contaminação, ao se acompanhar a qualidade das águas superficiais e percolados acumulados no dreno vertical.</p>

QUADRO 21 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #4.

INDICADOR #4: Condição de Potabilidade das Águas Subterrâneas.						
Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades						
OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
			1ª Atividade			(R\$)
		2ª Atividade				(R\$)
				3ª Atividade		(R\$)
4ª Atividade						(R\$)
5ª Atividade						(R\$)
			6ª Atividade			(R\$)
			7ª Atividade			(R\$)
				8ª Atividade		(R\$)
9ª Atividade						(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES
Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade				
1ª Atividade	Consultoria	Elaboração do plano de monitoramento e controle ambiental				
2ª Atividade	Administração	Implantação do plano: serviços e aquisição de material				
3ª Atividade	Engenharia	Projeto do sistema de impermeabilização de fundo. (*)				
4ª Atividade	Operação	Execução dos serviços de terraplenagem (impermeabilização) (*)				
5ª Atividade	Operação	Controle de entrada e lançamento dos resíduos não inertes.				
6ª Atividade	Consultoria	Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.				
7ª Atividade	Consultoria	Análises de laboratório das amostras de água coletadas.				
8ª Atividade	Engenharia	Medidas preventivas, tratamentos e ações corretivas.				
9ª Atividade	Operação	Medidas preventivas, tratamentos e ações corretivas.				

(*) Custos distribuídos em atividades ambiental e operacional.

QUADRO 22 - Ponto de Amostragem Pa-01 - Montante ("Shaft"): Águas superficiais e percolados.

PARÂMETROS	UNIDADE	Dec. Est. n°. 12.486/78 NTA-60	Amostra n°. 003561	Amostra n°. 003999	Amostra n°. 004588
			Data da Amostragem	20/09/00	17/10/00
Aspecto	-	Límpido	Turvo	Turvo	Turvo
Cor	Pt/L	30	10	15	20
Odor	-	Isento ou Lev. Cloro	Sem	Terroso	Inodoro
pH	-	5 - 9	7,6	5,5	7,7
Temperatura	°C	-			
Turbidez	FTU	2 - 5	2,2	2,0	0,54
Coliformes Fecais	N.M.P./ 100 ml	Ausente	460	4	Ausente
Coliformes Totais	N.M.P./ 100 ml	Ausente	1100	43	Ausente
Contagem Padrão de Bactérias	U.P.C./ ml	500	3.000	8.500	400
Alcalinidade de Bicarbonatos	mg/L CaCO ₃	250	315	290	296
Alcalinidade de Carbonatos	mg/L CaCO ₃	120	0	0	0
Alcalinidade de Hidróxidos	mg/L CaCO ₃	0	0	0	0
Arsênio	mg/L As	0,05	< 0,017	< 0,017	< 0,017
Bário	mg/L Ba	1,0	0,17	0,12	0,11
Cádmio	mg/L Cd	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,002
Chumbo	mg/L Pb	0,05	< 0,02	< 0,02	< 0,05
Cianetos	mg/L CN	0,2	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Cloretos	mg/L Cl	250	22,5	24,5	25
Cloro Residual	mg/L Cl ₂	0,3			
Cobre	mg/L Cu	1,0	< 0,002	0,01	0,01
Cromo Hexavalente	mg/L Cr	0,05	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	100 - 200	350	330	340
Ferro Total	mg/L Fe	0,3	0,73	0,43	0,52
Fluoretos	mg/L F	1,0	1,7	1,40	0,88
Manganês Total	mg/L Mn	0,05	0,26	0,19	0,21
Nitrogênio Albuminóide	mg/L N	0,15	< 0,05	0,29	0,07
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	0,08	1,60	1,62	6,10
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	2 - 6	0,09	0,05	0,03
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0 - 0,02	0,01	0,75	< 0,005
Oxigênio Consumido	mg/L O ₂	3,5	9	17	6
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				
Selênio	mg/L Se	0,01	< 0,002	< 0,01	< 0,01
Sólidos Totais	mg/L	500	515	540	605
Sulfatos	mg/L SO ₄	250			
Zinco	mg/L Zn	5,0	0,02	0,01	< 0,001

QUADRO 23 - Ponto de Amostragem PA-02 - Jusante ("Poço Tubular"): Águas subterrâneas.

PARÂMETROS	UNIDADE	Dec. Est. n°. 12.486/78 NTA-60	Amostra n°. 003562	Labor. TCA Amostra n°. 004000	Labor. TCA Amostra n°. 004589
		Data da Amostragem	20/09/00	17/10/00	17/11/00
Aspecto	-	Límpido	Límpido	Límpido	Límpido
Cor	Pt/L	30	< 2,5	< 2,5	< 5
Odor	-	Isento ou Lev. Cloro	Sem	Terroso	Inodoro
pH	-	5 - 9	5,9	5,2	5,7
Temperatura	°C	-			
Turbidez	FTU	2 - 5	0,10	0,14	0,11
Coliformes Fecais	N.M.P./ 100 ml	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Totais	N.M.P./ 100 ml	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Contagem Padrão de Bactérias	U.P.C./ ml	500	40	2	5
Alcalinidade de Bicarbonatos	mg/L CaCO ₃	250	16	20	15
Alcalinidade de Carbonatos	mg/L CaCO ₃	120	0	0	0
Alcalinidade de Hidróxidos	mg/L CaCO ₃	0	0	0	0
Arsênio	mg/L As	0,05	< 0,017	< 0,017	< 0,017
Bário	mg/L Ba	1,0	0,08	0,08	0,09
Cádmio	mg/L Cd	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,002
Chumbo	mg/L Pb	0,05	< 0,02	< 0,02	< 0,05
Cianetos	mg/L CN	0,2	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Cloretos	mg/L Cl	250	28	21	28
Cloro Residual	mg/L Cl ₂	0,3			
Cobre	mg/L Cu	1,0	< 0,002	0,02	< 0,005
Cromo Hexavalente	mg/L Cr	0,05	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	100 - 200	105	28	180
Ferro Total	mg/L Fe	0,3	< 0,03	< 0,03	< 0,12
Fluoretos	mg/L F	1,0	< 0,10	0,12	0,34
Manganês	mg/L Mn	0,05	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Nitrogênio Albuminóide	mg/L N	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	2 - 6	0,043	0,48	0,43
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0 - 0,02	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Oxigênio Consumido	mg/L O ₂	3,5	< 1	< 1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				
Selênio	mg/L Se	0,01	< 0,002	< 0,01	< 0,01
Sólidos Totais	mg/L	500	80	85	160
Sulfatos	mg/L SO ₄	250			
Zinco	mg/L Zn	5,0	0,06	0,03	< 0,001

QUADRO 24 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental- Indicador #5.

INDICADOR #5: Condição de compactação do material aterrado	
METAS AMBIENTAIS	Densidade "in situ" igual ou superior a 1,60 ton/m ³ . O valor mínimo especificado no projeto de engenharia é de 1,20 ton/m ³ .
RESULTADOS OBTIDOS	Todas as medidas de densidade "in situ" do material aterrado apresentaram valores superiores a 1,60 ton/m ³ (QUADRO 25).
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Altamente Satisfatório: Periodicamente tem sido determinadas as densidades "in situ" das camadas superiores do material aterrado, com base nos resultados dos levantamentos planialtimétricos (relatórios de medição) e nos controles da balança de entrada (PRODAM).</p> <p>Os resultados obtidos apresentaram sempre valores superiores a 1,60 ton/m³, conforme demonstrado no QUADRO 25.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>Os valores de densidade "in situ" das camadas superficiais do aterro têm sido superiores a 1,60 ton/m³, isto se deve aos controles operacionais nos procedimentos de compactação do material lançado, pela passagem dos equipamentos de compactação (FOTO 09) e também no recebimento do material e lançamento nas frentes de descarga, rejeitando-se materiais não inertes e os solos compressíveis (FOTO 10).</p> <p>Os materiais rejeitados nestes controles são encaminhados para disposição no Aterro Sanitário São João, em São Mateus, município de São Paulo, como demonstram as reproduções dos canhotos de recebimento apresentados na FIGURA 11.</p>

QUADRO 24 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #5.

INDICADOR #5: Condição de compactação do material aterrado.						
Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades						
OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
1ª Atividade						(R\$)
		2ª Atividade				(R\$)
3ª Atividade						(R\$)
				4ª Atividade		(R\$)
			5ª Atividade			(R\$)
6ª Atividade						(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES
Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade				
1ª Atividade	Operação	Segregação dos resíduos não-inertes				
2ª Atividade	Administração	Disposição dos "rejeitos": resíduos não inertes				
3ª Atividade	Operação	Terraplenagem: serviços de compactação.				
4ª Atividade	Engenharia	Controle tecnológico: ensaios.				
5ª Atividade	Consultoria	Análise dos resultados e medidas corretivas.				
6ª Atividade	Operação	Execução das medidas corretivas: terraplenagem.				

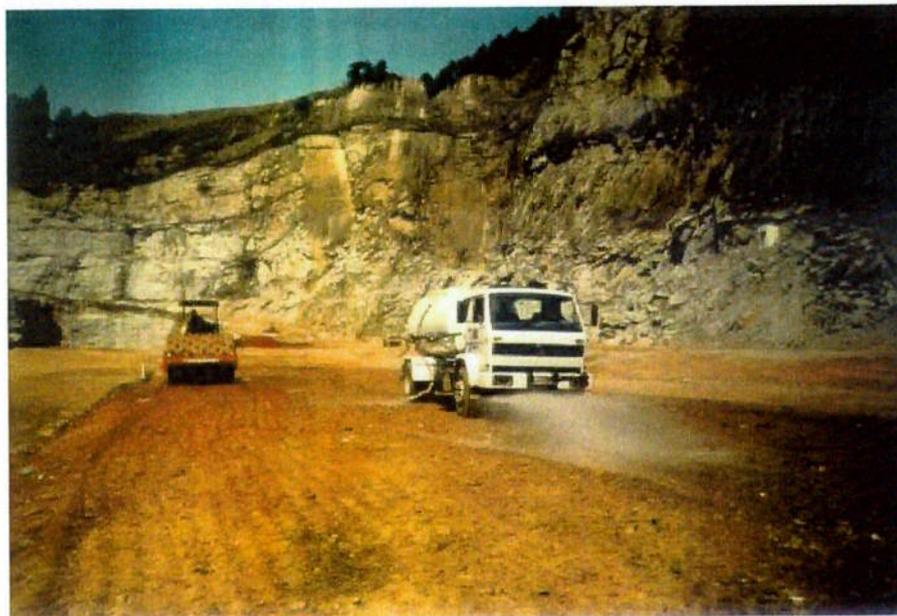


FOTO 09 - Equipamentos de terraplenagem utilizados na compactação do material disposto.

QUADRO 25 - Acompanhamento planialtimétrico do aterro e controle de densidade do material

Período	Espessura da camada (m)	Material Peso (ton)	Material Vol. (m³)	Densidade (ton/m³)
17/04 a 08/05	1,80	56.668,12	28.987,25	1,9549
13/09 a 03/06	1,70	53.172,63	27.558,50	1,9294
14/06 a 07/07	1,90	54.133,61	29.324,11	1,8460
02/08 a 30/08	2,60	58.906,07	31.448,95	1,8731
26/10 a 23/11	1,63	48.511,53	27.360,31	1,7731

Obs.: Peso, em toneladas (Fonte: LIMPURB/SIGIL)
Volume, em m³ (Fonte: Levantamento Topográfico).



FOTO 10 - Caçamba estacionária com "rejeitos" - material não inerte segregado no lançamento e espalhamento.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO		PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
ENTRADA DE RESÍDUOS PRIMÁRIOS		ENTRADA DE RESÍDUOS PRIMÁRIOS	
Data: 14/11/00	Hora Entrada: 16:44 Hora Saída: 17:12	Data: 05/10/00	Hora Entrada: 13:09 Hora Saída: 13:39
Numero da Operação	880470	Numero da Operação	84859
Unidade:	SÃO JOÃO	Unidade:	SÃO JOÃO
Estacao:	1	Estacao:	1
Operador:	JOÃO RIBEIRO FILHO	Operador:	CARLOS UMBERTO MINHOLI
Empresa:	CADASTRADAS	Empresa:	CADASTRADAS
Veículo:	CMP2336	Veículo:	CMP2336
Resíduo:	ENTULHO	Resíduo:	ENTULHO
Dest.:	ATERRO SANITÁRIO	Dest.:	ATERRO SANITÁRIO
Orisem:	ENTULHO	Orisem:	ENTULHO
Peso Bruto (kg):	16.640	Peso Bruto (kg):	15.220
Tara (kg):	10.620	Tara (kg):	10.510
Peso Líquido (kg)	6.020	Peso Líquido (kg)	4.710

FIGURA 11 - Canhoto do recebimento do material transferido para o Aterro Sanitário São João.

QUADRO 26 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #6.

INDICADOR #6: Feições erosivas e de movimentação.	
METAS AMBIENTAIS	Evitar a ocorrência de processos erosivos e deslocamentos acentuados do maciço do aterro.
RESULTADOS OBTIDOS	Não foram observadas feições de erosão ou de movimentação no maciço do aterro de inertes. Estas observações, entretanto, dizem respeito apenas ao maciço do aterro de resíduos.
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	Satisfatório: Não foram observadas evidências de deslocamentos acentuados no maciço do aterro, e as feições indicativas da formação de processos erosivos foram prontamente recuperadas e as suas causas solucionadas.
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	<p>As feições indicativas da formação de processos erosivos identificadas estão relacionadas a alterações no regime de escoamento superficial das águas, sendo reparadas prontamente e suas causas corrigidas.</p> <p>Contribui para evitar essas ocorrências o disciplinamento das águas superficiais por meio de sistemas de drenagem, mesmo que de caráter temporário, e a execução do alteamento do maciço do aterro, com caimentos adequados.</p> <p>O seu alteamento, realizado de forma progressiva e distribuída, não favorece a formação de taludes muito elevados e a possibilidade de ocorrência destes processos, principalmente com as condições de compactação que estão sendo alcançadas (FOTOS 11 e 12).</p>

QUADRO 26 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #6.

INDICADOR #6: Feições erosivas e de movimentação.						
Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades						
OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
	1ª Atividade					(R\$)
			2ª Atividade			(R\$)
				3ª Atividade		(R\$)
		4ª Atividade				(R\$)
5ª Atividade						(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES
Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade				
1ª Atividade	Manutenção	Vistorias periódicas.				
2ª Atividade	Consultoria	Monitoramento das condições geotécnicas.				
3ª Atividade	Engenharia	Medidas corretivas: projeto.				
4ª Atividade	Administração	Material para obras: canaletas, drenos etc.				
5ª Atividade	Operação	Medidas corretivas: execução.				



FOTO 11 - Vista geral do aterro: alteamento realizado de forma progressiva e distribuída.



FOTO 12 - Talude mais elevado do alteamento progressivo do aterro, junto ao acesso à praça de descarga. Não são observadas feições erosivas ou de instabilização.

QUADRO 27 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #7.

INDICADOR #7:	Exigências e condicionantes das licenças e das autorizações ambientais específicas.
METAS AMBIENTAIS	Atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas.
RESULTADOS OBTIDOS	<p>A Licença de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99 encontra-se dentro do prazo de validade. O atendimento às exigências e condicionantes encontra-se em andamento. Duas das exigências encontram-se com o seu atendimento atrasado em relação aos seus cronogramas de execução.</p> <p>A Autorização Especial nº CPRN/001/99, cujo prazo venceu em 21 de outubro de 2000, já está sendo renovada, aguardando-se a manifestação do órgão competente.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Satisfatório: A Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99 encontra-se dentro do seu prazo de validade.</p> <p>A Autorização Especial nº CPRN/001/99, cujo prazo venceu em 21 de outubro de 2000, já está sendo renovada, aguardando-se a manifestação do órgão competente.</p> <p>Algumas das exigências e condicionantes não foram devidamente atendidas ou cumpridas dentro dos prazos estabelecidos e das etapas do cronograma de execução, porém suas razões foram esclarecidas e justificadas aos órgãos ambientais e fiscalizadores e estão sendo tomadas medidas para solucioná-las.</p> <p>Ver QUADRO 28.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	As causas pelo não atendimento dentro dos prazos estabelecidos e das etapas do cronograma de execução, de algumas das exigências e condicionantes das licenças e das autorizações ambientais específicas são esclarecidas e justificadas individualmente no QUADRO 28, que apresenta um resumo do atendimento e compromissos das licenças e autorizações ambientais.

QUADRO 27 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #7.**INDICADOR #7: Exigências e condicionantes das licenças e das autorizações ambientais específicas.****Síntese do acompanhamento dos custos ambientais por atividades**

OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	ADMINIST./ COMPRAS	CONSULTORIA	ENGENHARIA	TERCEIROS	TOTAL
		1ª Atividade				(R\$)
	2ª Atividade					(R\$)
			3ª Atividade			(R\$)
		4ª Atividade				(R\$)
5ª Atividade						(R\$)
	6ª Atividade					(R\$)
				7ª Atividade		(R\$)
		8ª Atividade				(R\$)
9ª Atividade						(R\$)
			10ª Atividade			(R\$)
		11ª Atividade				(R\$)
			12ª Atividade			(R\$)
	13ª Atividade					(R\$)
Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	Custo (R\$)	CUSTO TOTAL DAS ATIVIDADES

Atividade	Centro de Custo	Descrição da atividade
1ª Atividade	Administração	Cercamento do terreno: aquisição de material.
2ª Atividade	Manutenção	Cercamento do terreno: execução.
3ª Atividade	Consultoria	Rearborização: plano.
4ª Atividade	Administração	Rearborização: aquisição de mudas.
5ª Atividade	Operação	Rearborização: plantio das mudas.
6ª Atividade	Manutenção	Rearborização: reposição de mudas e manutenção.
7ª Atividade	Engenharia	Bota-fora: projeto de estabilização..
8ª Atividade	Administração	Bota-fora: estabilização - aquisição de material.
9ª Atividade	Operação	Bota-fora: estabilização - obras de estabilização.
10ª Atividade	Consultoria	Comunicação Social: plano.
11ª Atividade	Administração	Comunicação Social: atividades de integração..
12ª Atividade	Consultoria	Monitoramento: relatório analítico.
13ª Atividade	Manutenção	Passivos ambientais da Pedreira.

(*) Obs.: Não estão relacionadas as atividades já contempladas pelos indicadores de desempenho ambiental específicos.

QUADRO 28 - Licenças e autorizações ambientais específicas. Situação do atendimento às exigências e condicionantes.

Licença Ambiental de Operação nº 04/DECONT-SVMA/99, de 21 de outubro de 1999 Prazo de validade: 5 anos (vencimento em 20 de outubro de 2.004) Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo	
Exigências e Condicionantes	Situação
Aterro poderá receber somente resíduos sólidos inertes, conforme classificação da NBR 10.004 na ABTN.	Em atendimento
Apresentar e aprovar no DECONT, o detalhamento dos planos de monitoramento geotécnico e de qualidade das águas subterrâneas. Prazo: 60 dias.	Atendida.
Implementar o cercamento do terreno. Prazo: 150 dias.	Atendida. (FIGURA 09 e FOTOS 13 e 14)
Implementar a rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno. Prazo: 180 dias após o cercamento do terreno.	Em atendimento. Problemas estão sendo solucionados. (1)
Implementar o projeto de estabilização dos aterros de rejeitos de mineração existentes no terreno.	Em atendimento. Projeto em execução. (2)
Adoção de medidas que minimizem a formação de material particulado em suspensão.	Atendida.
Implementar o Plano e Comunicação Social, em especial as medidas relacionadas à minimização de conflitos com a comunidade.	Em atendimento.
Apresentar relatório analítico do monitoramento ambiental do aterro.	Em atendimento.

(1) A rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno sofreu alguns contratempos, como a morte de mudas devido à estiagem prolongada e ao terreno muito arenoso (solo de alteração). Posteriormente, houve uma queimada intencional das mudas de uma parte da área rearborizada. Atualmente já foram adquiridas 3.000 mudas de eucaliptos e sansão-do-campo e a rearborização encontra-se em execução. (FIGURA 12 e FOTOS 15 e 16).

(2) O projeto de estabilização do aterro de rejeitos de mineração existentes no terreno (passivo ambiental da Pedreira) não foi executado, pois há intenção de se utilizar o material disposto para revestimento e reconformação do aterro final, assim como havia sido utilizado para a regularização e sistema de impermeabilização de fundo. Entretanto, conforme compromisso assumido junto ao Ministério Público houve necessidade de se desenvolver um projeto de estabilização para conter os processos erosivos e evitar o carreamento de sólidos, com um plano de utilização destes materiais, o que está sendo preparado e deverá ser apresentado em 16 de janeiro de 2.001. (FOTOS 02, 17 e 18).

Autorização Ambiental Especial nº CPRN/001/99, de 21 de outubro de 1999. Prazo de validade: 1 ano (vencimento em 20 de outubro de 2000 (*)) Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais/ Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo	
Condicionantes	Situação
Recebimento de material inerte: entulho de obras de construção civil e solos oriundos de obras de movimento de terra.	(*) Renovação já solicitada.



FOTO 13 - Cercamento das divisas do terreno.



FOTO 14 - Cercamento das divisas do terreno.



FOTO 15 - Plantio de mudas junto à cerca que delimita o terreno.



FOTO 16 - Queimada intencional na área de plantio das mudas.



FOTO 17 - Bota-fora - vista geral.



FOTO 18 - Bota-fora: vista lateral.

QUADRO 29 - Aterro de Itaquera - Desempenho Ambiental - Indicador #8.

INDICADOR #8: Multas, autuações ou penalidades administrativas.	
METAS AMBIENTAIS	Conformidade à legislação ambiental, às cláusulas contratuais e às normas técnicas setoriais.
RESULTADOS OBTIDOS	Não foram registradas multas, autuações ou penalidades administrativas relacionadas aos aspectos ambientais da operação do aterro.
DESEMPENHO AMBIENTAL ALCANÇADO	<p>Satisfatório: Não foram registradas multas, autuações ou penalidades administrativas relacionadas aos aspectos ambientais da operação do Aterro.</p> <p>Houve uma intimação do Ministério Público, relacionada a um processo investigatório aberto em 1989, relativo à operação da Pedreira, cujo passivo ambiental foi transferido à operação do Aterro. A intimação foi motivada por Parecer Técnico do DEPRN que relatava a ocorrência de processos erosivos nos antigos bota-foras da Pedreira (passivos ambientais), causando carreamento de sólidos e assoreamento de baixios.</p> <p>O empreendedor compareceu ao Ministério Público, esclareceu o fato e assumiu o compromisso de apresentar um projeto de estabilização e recuperação ambiental dos bota-foras, que já se encontra em conclusão.</p>
DESEMPENHO AMBIENTAL - CAUSAS	A ausência de multas, autuações ou outra penalidade administrativa é decorrente da postura do empreendedor em procurar atender a todos os dispositivos da legislação ambiental vigente e ao normativo regulamentar setorial.

c. Análise crítica dos resultados e revisões gerenciais

Os resultados do desempenho ambiental do aterro de Itaquera foram objeto de uma análise crítica e isenta, pelos responsáveis administrativos do empreendimento, devidamente subsidiados tecnicamente pela equipe avaliadora comparando-os às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental previamente estabelecidos.

Esta análise crítica compreendeu as causas do desempenho ambiental alcançado e de algumas das metas eventualmente não terem sido atingidas.

As metas não atingidas tiveram suas causas identificadas e estão sendo solucionadas. Elas estão associadas a duas exigências da Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99, sendo que uma delas constitui um passivo ambiental da operação da Pedreira Itaquera.

No caso do passivo, que a Licença exigia "*implementar o projeto de estabilização dos aterros de rejeitos da mineração*" (bota-foras), cujas localizações encontram-se indicadas na FIGURA 09, foi esclarecido que o empreendedor tem a intenção de utilizar o material, que apresenta características geotécnicas adequadas para obras de terra, na própria operação do empreendimento e no seu encerramento, para as obras de regularização, revestimento e conformação topográfica do aterro formado.

Entretanto, como as superfícies expostas destes depósitos têm sofrido processos de erosão, com o carreamento de sólidos para terrenos em cotas mais baixas, ficou acertado junto ao Ministério Público Estadual e DEPRN - Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (órgão ambiental estadual responsável pela fiscalização da operação do aterro) que será apresentado um projeto de regularização e estabilização dos taludes destes bota-foras, com estruturas de retenção de sólidos que impeçam o seu carreamento e um plano de utilização do material para o período previsto de operação do aterro (aproximadamente 5 anos), quando então será feita a sua estabilização e recuperação definitivas.

O projeto encontra-se em desenvolvimento e está previsto ser apresentado ao Ministério Público Estadual e ao DEPRN - Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais, em 16 de janeiro de 2.001, para apreciação e autorização para sua implementação.

A outra exigência não cumprida integralmente compreende "implementar a rearborização de uma faixa de 15 metros ao longo das divisas do terreno". A FIGURA 12 apresenta um croqui do plano de plantio de mudas para a rearborização exigida. A sua execução havia sido iniciada no prazo previsto, porém o terreno muito arenoso (solo de alteração) e o longo período de estiagem impediram que o plantio das mudas fosse bem sucedido e contribuíram para que muitas morressem. Além destes dois aspectos, prejudicou o seu cumprimento a ocorrência de uma queimada intencional em um dos trechos da faixa prevista para rearborização (FOTO 16).

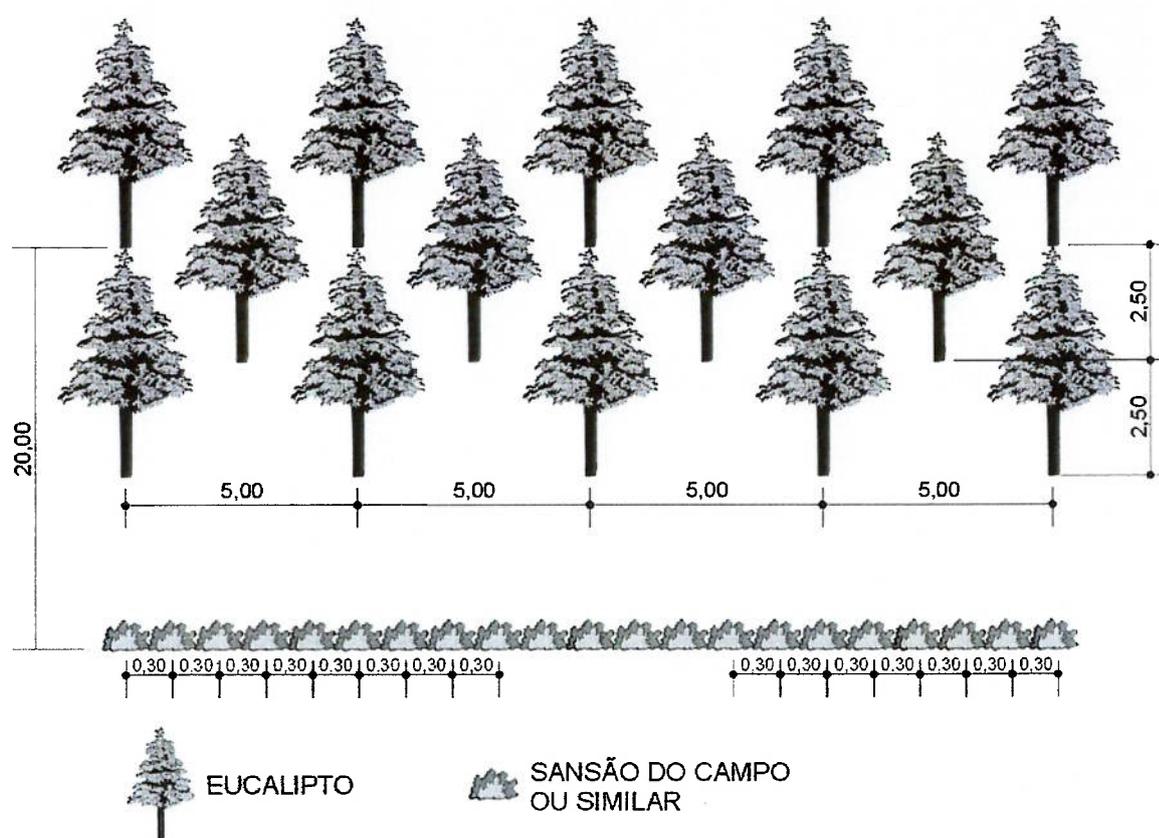


FIGURA 12 - Plano de Rearborização - esquema do plantio de mudas.

Assim como a exigência anterior, as medidas para o seu cumprimento já foram tomadas, com a aquisição e plantio de 3.000 mudas de eucaliptos e sansão-do-campo. A época em que se reiniciou o plantio (outubro) é favorável a esta atividade, pois é quando se inicia a estação chuvosa (FOTO 15).

Quanto aos demais resultados do desempenho ambiental e suas causas, verificou-se que todas as ações e medidas adotadas estão permitindo o cumprimento, de forma no mínimo satisfatória, das metas ambientais estabelecidas. Ainda assim, foram propostas revisões para o aprimoramento do desempenho ambiental, compreendendo principalmente:

- Desenvolvimento e implantação de um plano de gestão ambiental, que permita operacionalizar de forma sistematizada e estruturada todas as medidas e atividades necessárias à prevenção e minimização dos impactos ambientais da operação do aterro;
- Continuidade das ações voluntárias voltadas à melhoria da qualidade ambiental e ao fortalecimento das relações com a comunidade;
- Implantação e continuidade do processo de avaliação do desempenho ambiental do empreendimento, conforme metodologia e diretrizes propostas no presente estudo, com revisões gerenciais trimestrais e divulgação semestral às partes interessadas.

São apresentados a seguir os resumos das análises críticas e comentários realizados pelos responsáveis pelo aterro, com os subsídios técnicos da equipe de avaliação, para cada indicador de desempenho ambiental, e as respectivas revisões quanto às metas ambientais, atividades e medidas programadas para se melhorar o desempenho ambiental e/ou alcançar o desempenho ambiental desejado:

QUADRO 30 - Aterro de Itaquera - Medidas e Ações - Indicador #1.

INDICADOR #1: Reclamações ou manifestações das comunidades afetadas	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>As manifestações e reclamações procedentes encaminhadas à administração do aterro estão relacionadas basicamente a dois aspectos: eventos de levantamentos de particulados (poeira) e o tráfego de caminhões de carga que se dirigem ao aterro. Neste último caso, as reclamações se concentram principalmente na existência de buracos nas vias de acesso, que são atribuídos ao tráfego desses caminhões.</p> <p>Estes dois aspectos específicos já estão contemplados pelos indicadores de desempenho ambiental #2 e #3, respectivamente, onde são apresentadas as correspondentes análises críticas e comentários.</p> <p>Cabe esclarecer que os eventos de levantamentos de poeira ocorreram independentemente dos procedimentos de umectação sistemática das frentes de descarga e dos acessos viários externos e internos. Assim que ocorreram, foram providenciadas as medidas adequadas para a sua correção, com a aspersão de água por meio de caminhões-pipa.</p> <p>Quanto às reclamações relacionadas ao tráfego de caminhões que descarregam no aterro, e manifestadas principalmente pelas condições de degradação do pavimento das vias públicas de acesso ao aterro, como a própria reportagem do jornal local - "Notícias de Itaquera", que registra a reclamação, constata: <i>"não há solução para esse problema, já que não existem caminhos alternativos para o trânsito desses caminhões"</i>. (FIGURA 10)</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>O fortalecimento das relações com a comunidade do entorno e a minimização dos conflitos de uso e ocupação do solo constituem aspectos ambientais fundamentais para os operadores do Aterro.</p> <p>As medidas e ações a ser adotadas referentes às reclamações relacionadas aos eventos de levantamento de particulados (poeira) e tráfego de caminhões de carga, encontram-se descritas nos espaços correspondentes dos indicadores de desempenho ambiental #2 e #3.</p> <p>Além das medidas e ações relacionadas a estes dois aspectos, priorizando o fortalecimento das relações com a vizinhança, é incentivada a continuidade das seguintes atividades de caráter voluntário, ou seja, não exigidas pela legislação ambiental ou pelas licenças e autorizações ambientais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidação do Centro de Educação Ambiental, intensificando as atividades de integração à comunidade, como a Semana do Meio Ambiente, realizada na Escola "Luzia de Queiroz", em Junho de 2000 (FOTO 19); • Viveiro de mudas para a reposição das mudas e manutenção da faixa rearborizada e fornecimento à comunidade (FOTO 20); e, • Fortalecimento dos canais de comunicação direta com a comunidade, como forma de antecipar problemas e solucioná-los.



FOTO 19 - Centro de Educação Ambiental.



FOTO 20 - Viveiro de mudas.

QUADRO 31 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #2.

INDICADOR #2: Eventos de levantamentos de poeira.	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>Os eventos de levantamentos de poeira ocorreram independentemente dos procedimentos de umectação sistemática das frentes de descarga e dos acessos viários externos e internos.</p> <p>Assim que ocorreram ou foram identificados por inspeções visuais, foram providenciadas as medidas adequadas para a sua correção, com a aspersão de água por meio de caminhões-pipa.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Para a redução ou prevenção dos eventos de levantamentos de poeira deve-se dar continuidade às medidas já adotadas e que compreendem:</p> <ul style="list-style-type: none">• Procedimentos de umectação sistemática das frentes de descargas e das vias de acesso internas e externas, compreendendo a aspersão de água pela passagem de caminhões-pipa, no mínimo quatro vezes ao dia nas áreas internas do aterro (acessos e frentes de descarga) e duas vezes ao dia nas áreas externas ao aterro (vias públicas de acesso ao aterro);• Inspeções visuais quanto ao levantamento extraordinário de poeira, providenciando a imediata umectação das áreas internas e externas.

QUADRO 32 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #3.

INDICADOR #3:	Condições dos pavimentos viários: acessos externos - vias públicas.
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>O tráfego de caminhões que descarregam no aterro constitui um dos aspectos que contribui para a deterioração dos pavimentos das suas vias de acesso, que entretanto, por serem públicas, não são exclusivas destes veículos, e portanto fogem das atribuições e poder de controle do empreendedor.</p> <p>Outros aspectos desempenham um papel importante na sua ocorrência, como os lançamentos inadequados de águas servidas diretamente sobre as vias públicas, que podem ser observados em alguns pontos ao longo dessas vias.</p> <p>As inspeções visuais sistemáticas têm contribuído para identificar ocorrências de buracos, trincas e outros tipos de degradação de pavimento, porém as ações do empreendedor são limitadas, pois a manutenção e a conservação das vias públicas são atribuições do Poder Público, no caso a Prefeitura Municipal, representada pela sua Administração Regional de Itaquera.</p> <p>Independentemente destas limitações, o empreendedor tem procurado voluntariamente, e com a devida autorização do Poder Público, providenciar a restauração dos pavimentos, como ocorreu em duas ocasiões (maio e setembro de 2000). Ver FOTOS 07 e 08.</p> <p>Deve-se destacar que esta atividade constitui uma ação voluntária do empreendedor.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Para a redução ou prevenção do agravamento das feições de degradação dos pavimentos viários das vias de acesso externas ao aterro deve-se dar continuidade às medidas já adotadas e que compreendem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeções visuais sistemáticas dessas vias públicas, registrando-se as feições indicativas de degradação do pavimento, comunicando à Administração Regional de Itaquera, e caso necessário e possível, providenciando o seu reparo.

QUADRO 33 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #4.

INDICADOR #4: Condição de potabilidade das águas subterrâneas.	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>A qualidade das águas subterrâneas representa o melhor indicador das condições do meio ambiente e dos cuidados nos procedimentos operacionais do aterro.</p> <p>A água do poço tubular é utilizada para abastecimento e deverá continuar sendo após o encerramento das atividades de operação do aterro e com o seu uso seqüencial.</p> <p>O controle da qualidade das águas subterrâneas coletadas no poço tubular, em comparação a das amostras de águas superficiais e de percolados, coletadas no dreno vertical, constituem ainda evidência técnica inquestionável na necessidade de comprovação da origem de eventuais contaminantes, caso sejam detectados na água do poço e não tenham sido identificados nas análises de água do dreno vertical.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Manutenção das atividades de controle operacional quanto ao material recebido e lançado (só podem ser dispostos resíduos inertes, sem potencial poluidor), conforme exigência e condicionante da Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99 e da Autorização Ambiental Especial nº CPRN/001/99.</p> <p>Continuidade do monitoramento da qualidade das águas subterrâneas e das amostras de águas superficiais e percolados do dreno vertical.</p>

QUADRO 34 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #5.

INDICADOR #5: Condição de compactação do material aterrado.	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>Os valores de densidade "in situ" do material aterrado revelam as suas condições de compactação e fornecem evidências do seu comportamento de resistência mecânica e das suas condições de estabilidade e de segurança.</p> <p>A taxa de compactação mínima preconizada em projeto é de 1,20 ton/m³, mas diante dos controles tecnológicos adotados na compactação, tem-se obtido valores de densidade superiores a 1,60 ton/m³.</p> <p>Estes valores são conseguidos pelo controle do material recebido, rejeitando-se os solos compressíveis e segregando-se restos de madeira e outros não inertes, e um controle tecnológico nas atividades de descarga, espalhamento e compactação.</p> <p>As camadas mais superficiais são objeto de compactação pelo tráfego controlado dos equipamentos de terraplenagem utilizados na operação: compactador vibratório pé-de-carneiro Dynapac CA 25 (8 passadas de rolo) e tratores de esteira, além de equipamentos de apoio como pá carregadeira, retroescavadeira e caminhões-pipa.</p> <p>Alguns valores de densidade mais elevados têm sido conseguidos também devido ao recebimento ocasional, em maior proporção, de solos excedentes de obras de terraplenagem em relação à entulhos da construção civil.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Manutenção dos controles operacionais no recebimento do material e nas suas atividades de descarga, espalhamento e compactação.</p> <p>Manutenção do controle tecnológico da densidade das camadas superiores de lançamento do aterro, realizado de forma sistemática por meio dos resultados mensais dos dados oficiais de pesagem do material recebido, determinados na balança (Fonte: LIMPURB/SIGIL) sobre o volume correspondente, determinado pelos levantamentos plani-altimétricos, cujas medições foram aprovadas pela fiscalização da Prefeitura.</p>

QUADRO 35 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #6.

INDICADOR #6: Feições erosivas e de movimentação.	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>Como o aterro encontra-se em uma etapa onde o seu maciço está confinado pelas paredes rochosas da cava da antiga pedreira, os deslocamentos acentuados e instabilizações teriam conseqüências restritas.</p> <p>O seu alteamento, realizado de forma progressiva e distribuída lateralmente, não favorece a formação de taludes muito elevados e a possibilidade de ocorrência destes processos, principalmente com as condições de compactação que estão sendo alcançadas.</p> <p>As feições indicativas de erosão estão normalmente associadas aos fluxos concentrados das águas superficiais, provenientes principalmente de chuvas, o que durante o período da avaliação não ocorreu, devido a uma longa estiagem com raros episódios de precipitações pluviométricas. As poucas feições localizadas foram prontamente reparadas pela presença no local de equipamentos de terraplenagem.</p> <p>Com o início da estação chuvosa, que normalmente se estende de novembro até março-abril, estes cuidados deverão ser aumentados.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Manter a sistemática do plano de monitoramento geotécnico, intensificando as vistorias durante a estação chuvosa, como previsto no próprio plano.</p> <p>Manter vistorias sistemáticas e periódicas da área do aterro, observando os caminhos de escoamento das águas superficiais, pois as atividades constantes de terraplenagem da operação do aterro provocam alterações geométricas, modificando continuamente o regime de escoamento e podendo favorecer o escoamento das águas superficiais em fluxos concentrados. Sempre que observar essa possibilidade, disciplinar o escoamento.</p>

QUADRO 36 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #7.

INDICADOR #7:	Exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais específicas.
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>A Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99 encontra-se dentro do seu prazo de validade, que se expira em outubro de 2.004.</p> <p>O prazo de validade de um ano da Autorização Ambiental Especial nº CPRN/001/99, de 21 de outubro de 1999, venceu em 20 de outubro de 2000, mas a sua renovação já está sendo providenciada.</p> <p>Algumas das exigências e condicionantes da Licença Ambiental de Operação nº LAO 04/DECONT-SVMA/99 não foram atendidas ou não estão sendo cumpridas dentro dos prazos e das etapas previstas em seu cronograma de execução, porém estão sendo tomadas medidas para solucionar este problema.</p> <p>A exigência de rearborização da faixa de 15 metros de largura ao longo das divisas do terreno, que deveria ter sido concluída em até 180 dias após o seu cercamento (já executado) sofreu alguns contratemplos, como a perda de mudas devido à estiagem prolongada e ao terreno muito arenoso (solo de alteração). Posteriormente, houve uma queimada intencional das mudas em parte da área já plantada. Atualmente foram adquiridas 3.000 mudas de eucaliptos e sansão-do-campo e a rearborização encontra-se em execução.</p> <p>A exigência de se implementar um projeto de estabilização do aterro de rejeitos de mineração existentes no terreno (passivo ambiental da Pedreira) não foi cumprida, pois há intenção de se utilizar o material para revestimento e reconfirmação do aterro final, assim como já havia sido utilizado para a execução de regularização e sistema de impermeabilização de fundo. Entretanto, após Parecer Técnico do DEPRN/SMA, e conforme compromisso assumido junto à Promotora de Justiça do Meio Ambiente (Ministério Público Estadual), aos 7 de novembro de 2000, houve necessidade de se desenvolver um projeto de estabilização para conter os processos erosivos e evitar o carreamento de sólidos, com um plano de utilização destes materiais, o que está sendo preparado e deverá ser apresentado em 16 de janeiro de 2.001.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>Manter o atendimento às exigências e condicionantes das licenças ambientais e das autorizações ambientais específicas, solucionando os problemas específicos que surgirem.</p> <p>Concluir os compromissos referentes às licenças e autorizações, mais particularmente a rearborização dos limites das divisas do terreno e a estabilização e recuperação ambiental dos bota-foras.</p> <p>Implantar o plano de gestão ambiental que se encontra em desenvolvimento.</p>

QUADRO 37 - Aterro de Itaquera - Medidas E Ações - Indicador #8.

INDICADOR #8: Multas, autuações ou penalidades administrativas.	
ANÁLISE CRÍTICA E COMENTÁRIOS:	<p>As atividades de operação do Aterro foram e estão sendo desenvolvidas em conformidade à legislação ambiental, às cláusulas contratuais e às normas técnicas setoriais, que tratam dos aspectos ambientais.</p> <p>Não foram registradas multas, autuações ou notificações relacionadas aos aspectos ambientais da operação do aterro.</p> <p>A intimação do Ministério Público Estadual tratou de uma solicitação de esclarecimento, dentro de um processo investigatório aberto quando da operação da Pedreira, quanto às medidas que deveriam ter sido tomadas em relação aos botaforas da Pedreira (passivos ambientais).</p> <p>A sua ocorrência deveu-se a um parecer técnico do DEPRN/SMA, que em vistoria realizada em abril de 2000 constatou a presença de feições erosivas, carreamento de sólidos e assoreamento de baixios. Foram prestados esclarecimentos à Promotora de Justiça do Meio Ambiente, tendo-se assumido um compromisso de apresentar em 16 de janeiro de 2.001, um projeto de estabilização e recuperação ambiental dos botaforas, que se encontra em conclusão.</p>
MEDIDAS E AÇÕES A SER ADOTADAS	<p>As atividades de operação do Aterro deverão continuar a ser desenvolvidas em conformidade à legislação ambiental, às cláusulas contratuais e às normas técnicas setoriais, que tratam dos aspectos ambientais.</p> <p>Implantar o plano de gestão ambiental que se encontra em desenvolvimento.</p>

7.3.4 Divulgação dos resultados da avaliação do desempenho ambiental

Os resultados da avaliação do desempenho ambiental do aterro deverão ser relatados e divulgados em um Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental às partes interessadas, conforme os seus interesses e finalidades específicos, para que as mesmas possam acompanhar as suas condições ambientais, as medidas que estão sendo tomadas para se prevenir, minimizar ou corrigir os impactos ambientais de sua operação, a eficiência destas medidas, e ainda a sua conformidade legal e ambiental, as ocorrências de danos ambientais e os gastos ambientais.

O conteúdo básico do Relatório da Avaliação do Desempenho Ambiental do Aterro de Itaquera encontra-se no sumário apresentado no QUADRO 38. As informações necessárias para a sua elaboração (ou editoração) foram apresentadas nos itens anteriores do presente capítulo.

Os relatórios a ser encaminhados a cada um dos grupos que compõem as partes interessadas deverão ser customizados, apenas com os itens que irão atender a seus interesses e objetivos específicos. Os itens que devem constar em cada um destes relatórios customizados são apresentados no QUADRO 39.

Para os "departamentos e setores específicos" da operação do aterro, representados pelos seus responsáveis técnicos e gerentes, o relatório deve estar disponível em sua íntegra, pois o conhecimento, e principalmente, o entendimento das causas do desempenho ambiental alcançado permite que os profissionais responsáveis pelo seu funcionamento e operação, possam avaliar adequadamente as conseqüências para o meio ambiente de algumas das ações e atividades executadas, e principalmente, fornecer subsídios para melhorar o desempenho ambiental.

Estes profissionais se encarregarão de divulgar os dados, informações, resultados e medidas para melhorar o desempenho ambiental para todo o corpo de funcionários, colaboradores e também fornecedores (empreiteiros, prestadores de serviço terceirizados etc.) sob sua responsabilidade e gerência. Este grupo de interessados, que constitui uma outra parte interessada, deve receber também um relatório onde constam principalmente as metas ambientais, um resumo executivo dos resultados, conclusões e medidas recomendadas e os balanços ambiental e ambiental físico do aterro.

Ao grupo de interessados correspondente aos "acionistas, investidores e parceiros ou sócios" do empreendimento, o relatório deve apresentar, além dos itens correspondentes às informações ambientais propriamente ditas, os custos

ambientais por atividades e centros de custo ou áreas. O interesse específico deste grupo é na viabilidade econômico-financeira do empreendimento, na sua conformidade às exigências legais e na existência de danos ou passivos ambientais.

Ao grupo de interessados correspondentes aos "representantes dos órgãos ambientais e fiscalizadores", representados pelo órgão ambiental do município - Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - SVMA (Departamento de Controle da Qualidade Ambiental - DECONT), órgão ambiental estadual - Secretaria do Meio Ambiente (DEPRN - Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais), e também pelo Ministério Público Estadual (Promotoria de Justiça do Meio Ambiente), interessam basicamente a conformidade legal e ambiental do empreendimento, como o atendimento e cumprimento às medidas e programas ambientais previstos nos estudos ambientais para o processo de licenciamento e às exigências e condicionantes das licenças e autorizações ambientais.

Para o Departamento de Limpeza Urbana - Limpurb, da Secretaria de Serviços e Obras da Prefeitura, como órgão fiscalizador do Contrato de operação do aterro, interessa também a conformidade legal e ambiental do aterro, e particularmente, o atendimento às cláusulas do contrato que tratam dos aspectos ambientais.

Os aspectos ambientais de interesse a este grupo podem ser contemplados em um plano de gestão ambiental. O conceito do Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental, entretanto, transcende às finalidades de um plano de gestão ambiental, pois relata não apenas os dados e resultados do cumprimento formal das exigências legais e ambientais, mas o que está sendo planejado e realizado para melhorar progressivamente o desempenho ambiental do empreendimento (metas ambientais), e conseqüentemente a qualidade ambiental de sua área de influência. Neste aspecto, o Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental constitui um instrumento que poderá facilitar as atividades de acompanhamento e fiscalização por parte desses órgãos.

Para as "comunidades afetadas e público em geral", que normalmente são as partes interessadas diretamente "impactadas", ou que sentem e vivem os impactos ambientais, o relatório customizado deve constar das metas ambientais estabelecidas e declaradas pelo empreendedor, e um resumo dos resultados e conclusões do desempenho ambiental alcançado e das medidas recomendadas para a sua melhoria, além dos balanços ambiental e ambiental físico.

O conhecimento dos resultados do desempenho ambiental permite a este grupo de interessados entender os processos ambientais que estão sendo alterados, o por quê dessas alterações e o que se pretende fazer para melhorar o seu desempenho ambiental, contribuindo assim para se evitar falsas expectativas ou se tirar conclusões equivocadas que acabam gerando conflitos.

O Relatório da Avaliação do Desempenho Ambiental neste aspecto torna-se um instrumento útil para a mediação de eventuais conflitos, pois a divulgação das metas ambientais e dos resultados do desempenho ambiental criam condições para estes grupos se manifestarem e participarem das decisões gerenciais, no que diz respeito ao meio ambiente, e das revisões das metas ambientais, procurando encontrar soluções que ajudem a melhorar o desempenho ambiental do empreendimento e a qualidade ambiental da sua área de influência.

QUADRO 38 - Aterro de Itaquera - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental - Sumário

Introdução - Informações Iniciais:

- Data do relatório: dezembro de 2000;
- Período da avaliação do desempenho ambiental: abril a dezembro de 2000;
- Localização do empreendimento (endereço ou coordenadas): Avenida Itaquera, nº 1.001;
- Resumo executivo do empreendimento: tipo e características físicas, tipo da operação.
- Escopo e conteúdo do Relatório:
- Finalidade: a quem se destina (grupos específicos das partes interessadas)

Informações sobre o local do empreendimento:

- Contexto ambiental: informações ambientais básicas sobre o local do empreendimento; características ambientais, restrições legais (unidades de conservação), fragilidades naturais dos terrenos e dos ecossistemas etc.
- Mapa da locação e arranjo geral do empreendimento.

Objetivos, Escopo e Metas Ambientais:

- Finalidade da avaliação de desempenho ambiental: postura empresarial;
- Escopo ou abrangência: aspectos ambientais significativos condicionantes do desempenho ambiental;
- Metas ambientais.

Procedimentos utilizados e critérios de desempenho ambiental:

- Resumo do plano e procedimentos utilizados na avaliação do desempenho ambiental;
- Metas ambientais e indicadores de desempenho ambiental;
- Guia dos indicadores de desempenho ambiental;
- Critérios de desempenho ambiental: bases das observações ou as razões para as ações corretivas específicas.
- Protocolo da avaliação do desempenho ambiental:
Levantamento e coleta dos dados: formas de amostragem; normas e especificações para amostragem e análises;
Análise e avaliações;
Análise crítica e revisões gerenciais.

Resultados obtidos

- Desempenho ambiental: grau de atendimento às metas ambientais e aos critérios de desempenho ambiental, com base nos indicadores de desempenho ambiental.
- Avaliação do desempenho ambiental: desempenho ambiental alcançado e causas;
- Síntese dos custos ambientais por atividades e centros de custos.

Conclusões, recomendações e medidas propostas:

- Causas e razões para os resultados obtidos.
- Análise crítica e revisões gerenciais.
- Recomendações para melhoria e ações corretivas.
- Balanço Ambiental e Balanço Ambiental Físico.

Equipe de consultoria - Informações:

- Nomes dos profissionais da equipe de avaliação, formação, qualificação e experiência.

QUADRO 39- Aterro de Itaquera - Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental
- Conteúdo: Interesses das Partes.

Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental - Itens	Departamentos e setores específicos do aterro	Funcionários, colaboradores e fornecedores	Acionistas, investidores e sócios	Órgãos ambientais e fiscalizadores (DECONT-SVMA, DEPRN, MPE e LIMPURB)	Comunidades afetadas e público em geral
Introdução - Informações iniciais	●	●	●	●	●
Informações sobre o local do empreendimento	●				
Objetivos e Escopo	●				
Metas Ambientais	●	●	●	●	●
Guia dos indicadores de desempenho ambiental	●				
Critérios de desempenho ambiental	●				
Protocolo de Avaliação	●				
Desempenho ambiental	●	●		●	
Custos por atividades	●		●		
Interpretações e Causas do desempenho ambiental	●	●		●	
Análise crítica e revisões gerenciais	●				
Melhorias Recomendadas e Ações Corretivas	●				
Resumo dos resultados, conclusões e medidas	●	●	●	●	●
Balanco Ambiental e Balanco Ambiental Físico	●	●	●	●	●
Referências/Fontes	●				
Equipe de consultoria	●			●	

8 Conclusões e comentários gerais

Este capítulo resume as observações decorrentes da aplicação da metodologia proposta, tendo como referência o caso estudado, com comentários e conclusões gerais sobre a utilização dos resultados da avaliação do desempenho ambiental e o seu potencial de aplicação.

O conceito de desempenho ambiental tem sido utilizado como forma para revelar as relações da empresa e seus empreendimentos com o meio ambiente, constituindo um parâmetro de análise da sua postura diante das questões ambientais e da sua eficiência em equacioná-los e resolvê-los.

A metodologia proposta foi aplicada na operação do aterro de resíduos inertes de Itaquera, possibilitando identificar os seus aspectos ambientais significativos e realizar o monitoramento dos indicadores que foram desenvolvidos e selecionados.

Alguns dos indicadores selecionados já faziam parte dos programas ambientais previstos nos estudos para seu licenciamento, pois normalmente os aspectos ambientais significativos estão relacionados a impactos ambientais identificados e apresentam programas ambientais específicos para seu monitoramento e controle.

Os indicadores relacionados à conformidade ambiental e legal, que foram desenvolvidos para a avaliação, se justificam principalmente em um contexto onde o novo empreendimento assumiu passivos ambientais do anterior, e existe uma relação complexa de partes interessadas, representadas pelo DEPRN/SMA-SP, Decont/SVMA-PMSP, Limpurb/SSO-PMSP (que contém em seu contrato cláusulas ambientais) e a Promotoria de Justiça do Meio Ambiente/Ministério Público Estadual, que abriu um processo investigatório em 1989, relacionado às operações da Pedreira. Estes grupos desejam ou necessitam estar informados sobre a regularidade do empreendimento em relação às suas obrigações ambientais.

O aspecto condicionante do desempenho ambiental do empreendimento, entretanto é a sua relação com as comunidades afetadas, representadas principalmente pelos moradores das vizinhanças. Esta relação, considerada prioritária pelos operadores do aterro, exigiu o desenvolvimento de indicadores específicos para acompanhar os seus aspectos condicionantes, e exemplifica a importância e a necessidade da divulgação dos resultados do desempenho ambiental do empreendimento.

Para acompanhar este aspecto significativo, foram desenvolvidos três indicadores com as seguintes finalidades: medir o grau de insatisfação da comunidade afetada relacionado às atividades de operação do aterro (número de reclamações); acompanhar e identificar os eventos de levantamentos de poeira e as condições de degradação do pavimento das vias de acesso ao aterro.

No caso dos eventos de levantamentos de poeira são adotados procedimentos previstos nos estudos ambientais (umectação sistemática das vias de acesso e frentes de descarga), que ainda assim podem não evitar situações excepcionais.

O segundo motivo principal das reclamações refere-se ao tráfego de caminhões que se dirigem ao aterro, manifestado pelas queixas quanto às condições de degradação do pavimento. Este caso foge à atribuição ou competência do operador do aterro, visto que as vias são públicas, e não são de uso exclusivo do empreendimento. Entretanto, procurando estabelecer uma relação de cooperação com a comunidade afetada, o operador do aterro realiza vistorias sistemáticas para verificação das condições do pavimento, encaminhando as suas constatações para a autoridade pública competente, e eventualmente, procurando, com a devida autorização do poder público, realizar a recuperação do pavimento danificado, como de fato ocorreu em duas ocasiões (maio e setembro de 2000)..

Este aspecto, que constitui uma ação voluntária, por não estar relacionada a qualquer compromisso formal ou exigência legal, contribui para melhorar e fortalecer as relações com as vizinhanças do empreendimento, e participa nos resultados do seu desempenho ambiental, que devem ser divulgados para conhecimento das partes interessadas.

A avaliação do desempenho ambiental constitui um instrumento adequado para se antecipar às ocorrências que podem causar danos ao meio ambiente, e ao incorporar o acompanhamento dos custos e gastos ambientais, contribui para deixar transparentes as ações voltadas para prevenção, preservação e recuperação do meio ambiente.

Apesar dos procedimentos para o acompanhamento dos custos e gastos ambientais não terem se iniciado no período de desenvolvimento da pesquisa, já se encontram devidamente estruturados.

A sua execução permitirá ao empreendedor segregar os gastos ambientais dos operacionais, o que em aterros para disposição de resíduos sólidos, que não se trata apenas de uma obra de terraplenagem, estes aspectos muitas vezes se confundem; permitirá ainda discriminar os gastos ambientais obrigatórios dos voluntários, o que no caso deste empreendimento torna-se importante para os seus objetivos de fortalecimento das relações com a comunidade.

A existência de um plano de gestão ambiental não constitui requisito condicionante à realização da avaliação do desempenho ambiental, porém considera-se altamente desejável, pois facilita a obtenção dos dados referentes à avaliação ambiental inicial, que são fundamentais à definição dos aspectos ambientais significativos, das metas ambientais e dos critérios de desempenho ambiental. Assim como facilita a articulação das ações voltadas à execução dos procedimentos para a avaliação.

O processo completo da avaliação do desempenho ambiental pode ser auditável o que é extremamente interessante do ponto de vista das partes interessadas, que podem rastrear as informações e comprovar a sua precisão ou mesmo a sua veracidade.

Neste aspecto, a sua aplicação cria condições para que os órgãos ambientais possam acompanhar os empreendimentos, de forma sistemática e periódica, pelos seus resultados do desempenho ambiental, e podendo realizar uma fiscalização com base no Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental.

Como uma das partes interessadas, o órgão ambiental pode participar na etapa de planejamento sugerindo ou propondo metas, que podem inclusive fazer parte das exigências da licença e ser incorporadas ao processo de avaliação.

Para os órgãos ambientais, e também para o Ministério Público, os Relatórios da Avaliação do Desempenho Ambiental podem se constituir em um termo de compromisso ambiental (de caráter voluntário), onde os esforços para a preservação ou recuperação do meio ambiente se desenvolvem em mútua colaboração.

Para o próprio empreendedor, os resultados da avaliação do desempenho ambiental tornam os aspectos ambientais de seus empreendimentos contabilizáveis, criando mais condições para o planejamento de seus recursos, além de auxiliar a evitar que

os danos ambientais ocorram, evoluam ou se acumulem, contribuindo portanto para se prevenir os passivos ambientais (danos ambientais acumulados).

Neste aspecto, o acompanhamento feito pelo processo de avaliação do desempenho ambiental, com revisões gerenciais periódicas favorece a adoção de medidas preventivas ou corretivas ou mesmo alterações nos processos tecnológicos de seus empreendimentos.

Para os profissionais envolvidos diretamente nas atividades operacionais do empreendimento, o entendimento das causas do desempenho ambiental alcançado permite que possam avaliar adequadamente as conseqüências para o meio ambiente de algumas das ações e atividades executadas, e principalmente, fornecer subsídios para melhorar o desempenho ambiental.

Referências Bibliográficas

- ALEMANHA. Federal Environment Ministry / Federal Environmental Agency. **A guide to corporate environmental indicators.** Bonn/ Berlin, Germany Federal Republic, 1997. 47 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos - Classificação - NBR 10.004.** Rio de Janeiro, 1987a. 63 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso - NBR ISO 14.001.** Rio de Janeiro, 1996a. 14 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão ambiental. Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio - NBR ISO 14.004.** Rio de Janeiro, 1996b. 32 p.
- ASTON, R.L. Mining voids for municipal waste. **Mining Environmental Management**, v. 4, n. 3, p. 8-11, Sep. 1996.
- AZZONE, G.; BROPHY, M.; NOCI, G.; WELFORD, R.; YOUNG, W. A Stakeholders' view of environmental Reporting. **Journal of Long Range Planning**, v. 30, n. 5, p. 699-709, 1997.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **BNDES e o meio ambiente - Política e Diretrizes.** [on line] Disponível através: <http://www.bndes.org.br>. [Arquivo capturado em 2000, Setembro].
- BARTOLOMEO, M. About the usefulness of environmental performance evaluation. [on line] In: **Greenware Environmental Systems Inc.** Disponível através: <http://www.greenware.com>. [Arquivo capturado em 2000, Junho].
- BERGAMINI JÚNIOR, S. Contabilidade e riscos ambientais. In: SEMINÁRIO DE CONTABILIDADE AMBIENTAL: Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, 1999. **Compilação das exposições e do material distribuído.** S.L., UNCTAD/BIRD/ BNDES, 1999. 15 p.

- BERGAMINI JÚNIOR, S. Contabilidade ambiental. **Revista Pensar Contábil**, v. 3, n. 8, p. 17-23, maio/jul. 2000. /Apresentado ao 1.º Prêmio Geraldo de la Rocque, Conselho Regional de Contabilidade do Estado do Rio de Janeiro/
- BITAR, O.Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 1997. 184 p. Tese (Doutorado) -Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- BITAR, O.Y.; CHAVES, A.P. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. São Paulo, EPUSP, 1997. 32 p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Minas, BT/PMI/062)
- BITAR, O.Y.; ORTEGA, R.D.E. Gestão Ambiental. In: **GEOLOGIA de engenharia**. São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. Cap. 32, p. 499-508.
- BITAR, O.Y.; AUGUSTO FILHO, O.; IWASA, O.Y.; CUNHA, M.A.; FORNASARI FILHO, N. Indicadores geológico - geotécnicos na recuperação ambiental de áreas degradadas em regiões urbanas. In: CONGRESSO BRASILEIRO de GEOLOGIA DA ENGENHARIA, 7, Poços de Caldas, 1993. **Anais**. São Paulo, ABGE, 1993. v. 2, p. 177-83.
- BLUMBERG, J.; BLUM, G.; KORSVOLD, A. Environmental performance and shareholder value. [on line] In: **World Business Council for Sustainable Development**. [Created: June 30, 1997] Disponível através: www.wbcsd.ch [Arquivo capturado em 1997].
- BOWERS, D.P.; CORNISH, S.P. Environmental management: weighing up Environmental Performance Evaluation (EPE). **ISO Bulletin**, Briefings, p. 7-10, Jan. 2000.
- CARVALHO, R.M. Proposta para avaliação do desempenho ambiental das organizações de rodovias. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE UNIDADES AMBIENTAIS DO SETOR TRANSPORTES, 3., Foz do Iguaçu 1998. **Anais**. Foz do Iguaçu, s.ed., 1999. n.p.
- CARVALHO, N.L.; MATOS, E.R.J.; MORAES, R.O. Contabilidade ambiental. **Revista Pensar Contábil**, v. 3, n. 8, p. 31-8, maio/jul. 2000. /Apresentado ao 3.º Congresso Interamericano de Professores da Área Contábil/

- CINCOTTO, Z.; SILVA, S.S. Gerenciamento ambiental e poder local: o problema da mineração no Município de São Paulo. **RAP**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 154-63, abr/jun 1995.
- ENGEIO CONSULTORIA E PROJETOS. **Relatório ambiental consolidado - Situação de atendimento às exigências da licença ambiental de operação LAO 04/DECONT-SVMA/99**. São Paulo, 2000. 55 p. (Relatório no ITQ-LAO 04-02)
- DE BAPTISTI, E.; HACHEM, F. Pedreira Itaquera: metamorfose da mineração - uma breve história. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS RECOMENDADAS, 3., São Paulo, 2000. **Anais**. São Paulo, IBRACON/CT - 206, 2.000. p. 35-42.
- DE JORGE, F.N.; DE BAPTISTI, E.; BISORDI, M.S.; FERNANDES, F. 2.000. Aterro de inertes Itaquera, em São Paulo, SP - Monitoramento geotécnico e ambiental. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS RECOMENDADAS, 3., São Paulo, 2.000. **Anais**. São Paulo; IBRACON/Comitê Técnico - 206 Meio Ambiente, 2.000. p. 129-30.
- DE LUCA, M.M.M.; MARTINS, E. Ecologia via contabilidade. **Boletim do Instituto Brasileiro de Contabilidade**, v. 16, n. 188, p. 7, jan. 1994.
- FORD, G.J. Using information technology to measure, monitor and report on environmental performance. [on line] In: **Greenware Environmental Systems Inc**. [Last updated: April 2000]. Disponível através: www.greenware.com [Arquivo capturado em 2000]
- IBRAHIM, M.M.C. **Utilização de áreas degradadas pela mineração: o caso da Pedreira Itaquera, São Paulo, SP**. São Paulo, 1996. 183 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- IBRAHIM, M.M.C; ESTON, S.M.; SANCHEZ, L.E. Mine rehabilitation close to urban areas: the case of Itaquera quarry, São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINE PLANNING AND EQUIPMENT SELECTION, 4, **Anais**. Rotterdam : Balkema, 1995, p.705-8.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**; coord. Niza Silva Jardim et al. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ CEMPRE, 1995. (Publicação IPT n. 2163).

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines - Norma ISO 14.031.** S.L., 1999.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Environmental management - Examples of environmental performance evaluation - Norma ISO/TR 14.032.** S.L., 1999. (Relatório Técnico da TC 207/SC 4JASCH, C. Genormte umwelt. In: Malinsky, A. H., ed. **Betriebliche umweltwirtschaft - Grundzüge und scwerzpunkte.** Sonderdruck, Gabler, 1999. 20 p.
- JASCH, C. Environmental performance evaluation and indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 8, p. 79-88, 2000.
- KUHRE, W. L. **ISO 14031 - Environmental performance evaluation - Practical tools and techniques for conducting an environmental performance evaluation.** New Jersey, Prentice-Hall, 1997. 462 p. (Prentice-Hall International Series in The ISO 14000: Environmental Management System Standards - Book 4).
- LENZ, R.; MALKINA-PYKH, I.G.; PYKH, Y. Introduction and overview. **Ecological Modelling**, v. 130, p. 1-11, 2000.
- MB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. **Pedreira Itaquera - Aterro de Resíduos Sólidos Inertes - Documentação Complementar ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD - Ref.: PSMA 72.761/98.** São Paulo, Maio de 1.999, 220 p.
- MIGLINO, L.C.P. Tratamento dos aspectos ambientais em programas de restauração de rodovias financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE UNIDADES AMBIENTAIS DO SETOR TRANSPORTES, 3., Florianópolis, 1998. **Anais.** Florianópolis, DER/SC, 1998. n.p.
- MUNN, R.E. **Environmental impact assesment: principles and procedures.** Toronto, UNEP/EC/UNESCO, 1975. 173 p. (Scope Report, 5).
- OLIVEIRA, H.A. **Responsabilidade do estado por danos ambientais.** Rio de Janeiro, Forense, 1990.
- OTT, W.R. **Environmental indices: theory and practice.** Ann Arbor, s.ed., 1978.

- PROMINER. **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD - Mineração de Granito - Pedreira Itaquera Ltda.** (Processo nº. 30.00356-92). São Paulo, Fevereiro de 1.996, 140 p.
- RANGANATHAN, J. Sustainability rulers: measuring corporate environmental and social performance. [on line] In: WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Sustainable Enterprise Initiative - Perspectives.** 8 p. Disponível através: www.wri.org/wri/ [Arquivo capturado May, 1998]
- REIS, M.J.L. Gerenciamento ambiental - um fator de sobrevivência para as empresas. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE, 1., Belo Horizonte, 1998. **ECOLATINA.** S.L., s.ed, 1998. n.p.
- RIBEIRO, M.S.; LISBOA, L.P. Balanço social: instrumento de divulgação da interação da empresa com a sociedade. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 23., Foz do Iguaçu, 1999. **Anais.** S.L., s.ed.,1999a. n.p.
- RIBEIRO, M.S.; MARTINS, E. Apuração dos custos ambientais por meio do custeio por atividades. **Boletim do Instituto Brasileiro de Contabilidade,** v. 21, n. 243, p. 3-15, ago. 1998a.
- RIBEIRO, M.S.; MARTINS, E. Ações das empresas para a preservação do meio ambiente. **Boletim da Associação Brasileira das Companhias Abertas,** n. 415, p. 3-4, set. 1998b.
- RIBEIRO, M.S. **Contabilidade e meio ambiente.** São Paulo, 1992. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- RIBEIRO, M.S. O custeio por atividades aplicado ao tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental. **Caderno de Estudos FIECAFI,** v. 10, n. 19, p. 82-91, set./dez. 1998b.
- RIPEPI, A.A. Environmental remediation liabilities: an accountant's perspective. **Villanova Environmental Law Journal,** v. 194, n.2, n.p., 1994.
- ROMANINI, P.U. **Rodovias e meio ambiente - principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental.** São Paulo, 2000. 2 v. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, da Universidade de São Paulo.

- SÁNCHEZ, L.E. **A desativação de empreendimentos industriais: um estudo sobre o passivo ambiental.** São Paulo, 1998. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- SÁNCHEZ, L.E.; SILVA, S.S.; PAULA, R.G. Gerenciamento ambiental e mediação de conflitos: um estudo de caso. In: CONGRESSO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE MINAS, 2., São Paulo, 1993. **Anais.** São Paulo, EPUSP, 1993. p. 475-96.
- SANTO, E.L. **Determinação de indicadores de impactos ambientais cumulativos decorrentes da mineração de areia no Vale do Paraíba através de geoprocessamento.** São Paulo, 2.000. 156 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- SÃO PAULO. Comissão de Monitoramento das Concessões e Permissões dos Serviços Públicos no âmbito da Secretaria dos Transportes do Governo do Estado de São Paulo. **Relatório de avaliação do desempenho ambiental: termos de referência.** São Paulo, 1999. 12 p.
- SCHMIDT, M.J.M.S.; SILVA, O.H. Resíduos gerados pela construção civil: aterro de inertes - práticas recomendadas. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICAS RECOMENDADAS, 3., São Paulo, 2000. **Anais.** São Paulo, IBRACON/Comitê Técnico - 206 Meio Ambiente, 2.000. p. 15-24.
- SEGNESTAM, L. **Environmental performance indicators - a second edition note.** S.L., The World Bank Environment Department, 1999. 38 p. (Environmental Economics Series. Paper n. 71)
- SILVEIRA, G.T.R. **Metodologia de caracterização dos resíduos sólidos, como base para uma gestão ambiental. Estudo de caso: entulhos da construção civil em Campinas.** Campinas, 1993. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
- STAPLETON, P.J.; COONEY, A.M.; HIX JUNIOR, W.M. **Environmental management systems: an implementation guide for small and medium-sized organizations.** S.L., United States Environmental Protection Agency's Office of Wastewater Management/ Office of Compliance/ NSF International, 1996. 158 p.

- TAVEIRA, A. L. S.; CAVALCANTI, R. N. A busca do desenvolvimento sustentável na mineração através da distribuição dos custos ambientais. In: ENCONTRO TÉCNICO SOBRE MEIO AMBIENTE E MINERAÇÃO, Belo Horizonte, 1999. S.L., s.ed., 1999. n.p.
- TYTECA, D. On measurement of the environmental performance of firms - A literature review and a productive efficiency perspective. *Journal of Environmental Management*, v. 46, p. 281-308. 1996.
- USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Environmental Monitoring and Assessment Program - Ecological Indicators: Examples of Ecological Indicators for the State of the Environment*. USEPA Office of Research and Development, Washington, DC. EPA/600/3-90/060, June 1.990, 182 p.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *An introduction to environmental accounting as a business management tool: key concepts and terms*. S.L., USEPA Design for the Environment Program, The Environmental Accounting Project, 1995. 39 p. (EPA 742-R-95-091)
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *The lean and green supply chain: a practical guide for materials manager and supply chain managers to reduce costs and improve environmental performance*. S.L., USEPA Design for the Environment Program, The Environmental Accounting Project, 2000. 20 p. (EPA 742-R-00-001)
- UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE. *Environmental auditing - a useful tool that can improve environmental performance and reduce costs: report to the ranking minority member, Committee on Governmental Affairs, US Senate*. S.L., USGOA, 1995. 98 p. (GAO/RCED-95-37)
- VASCONCELOS, M.M.T. *Diagnóstico da degradação do meio físico e proposição de medidas de recuperação em áreas de mineração abandonadas na Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo, 2.000. 234 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

VERFAILLIE, H.A.; BIDWELL, R. Measuring eco-efficiency - a guide to reporting company performance. [on line] In: **WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**. 39 p. Disponível através: <http://www.wbcds.ch> [Arquivo capturado June, 2.000]

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT/ UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME **Eco-efficiency and Cleaner Production: Charting the Course of Sustainability**. [on line] Disponível através: www.wbcds.ch [Arquivo capturado em setembro de 2000]

WORLD BANK. **Environmental performance monitoring and supervision**. Washington, Environment Department, 1996. 8 p. (Environmental Assessment Sourcebook Update 14)

WORLD BANK. **Environmental management plans**. Washington, Environmental Department, 1999. 7 p. (Environmental Assessment Sourcebook Update 25)

WORLD BANK. **Environmental indicators - an overview of selected initiatives at the World Bank**. [on line] Washington, The World Bank, Environment Department, 2000. 12 p. Disponível através: <http://www.worldbank.org> [Arquivo capturado 30 March, 2.000]

Bibliografia Adicional Consultada

- ALFSEN, K. & SAEBO, H. Environmental quality indicators: background, principles and examples from Norway. *Environmental Resour. Econ.* 3, p. 415-435, 1.993.
- ARTHUR ANDERSEN, Co. S.C. *Environmental Liabilities... is your company at Risk?* Sidney & Austin. Arthur Andersen, SIDLEY & AUSTIN LAW OFFICES. 1.990, p. 6 - 7 - 67.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Solubilização de Resíduos - Procedimento*. NBR 10.006. Rio de Janeiro, 1.987b. 2p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Amostragem de Resíduos - Procedimento*. NBR 10.007. Rio de Janeiro, 1.987c. 25p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril, em pilha, em mineração*. NBR 13.029. Rio de Janeiro, 1.993a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração*. NBR 13.030. Rio de Janeiro, 1.993b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Diretrizes para auditoria ambiental - Princípios gerais*. NBR ISO 14.010. Rio de Janeiro, 1.996c. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Diretrizes para auditoria ambiental - Procedimentos de auditoria - Auditoria de sistemas de gestão ambiental*. NBR ISO 14.011. Rio de Janeiro, 1.996d. 7 p.
- BANCO MUNDIAL. *Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales*. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental; Volumen I, Banco Mundial Trabajo Tecnico Numero 139. Washington, D.C. : Departamento de Medio Ambiente, Banco Mundial, 1.991a. 108 p.
- BANCO MUNDIAL. *Lineamientos Sectoriales*. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental; Volumen II, Banco Mundial Trabajo Tecnico Numero 140. Washington, D.C. : Departamento de Medio Ambiente, Banco Mundial, 1.991b. 122 p.

- BRAGA, T.O. (coord.) **Auditoria Ambiental: Uma Proposta para Empreendimentos Mineiros**. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Minaçu, GO : SAMA, 1.996. (Publicação IPT v. 2451).
- BRITISH STANDARD. **Specification for Environmental Management Systems - BS 7750**. England, 1.994.
- CORDEIRO, J.S. ISO 14000 - Conceituação e Situação Atual. **Revista de Engenharia**, Instituto de Engenharia, n. 530, Ano 56, p. 61-68, 1.998.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários**. Rio de Janeiro, Ministério dos Transportes, 1996a. 91 p.
- DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, **Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais**. Ministério dos Transportes, DNER/IPR. Rio de Janeiro, 1.996b. 134 p.
- FERREIRA, H. **Sistema de Gestão Ambiental na SAMARCO Mineração**. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE - ECOLATINA, 2, Belo Horizonte, 1.999.
- FIKSEL, J. **Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes**. New York, McGraw-Hill, 1.995.
- GILBERT, M.J. **ISO 14001/BS 7750: Sistema de Gerenciamento Ambiental**. São Paulo, IMAM, 1.995.
- GUARAGNA, E.V.C. **A Experiência da COPESUL na implantação do Sistema de Gestão Ambiental segundo ISO 14.000**. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE - ECOLATINA, 2, Belo Horizonte, 1.999.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília, IBAMA, 1.990. 96 p.
- KRUGLIANSKAS, I. Influência da gestão empresarial e tecnológica no desempenho ambiental da empresa: o caso da Rhodia. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19, São Paulo, 1.996. **Anais**. USP/ PGT/ FIA/ PACTo, v. 2, p. 1417-1430.

- LYKKE, E. (ed.). *Achieving Environmental Goals - The Concept and Practice of Environmental Performance Review*. London and Florida, Belhaven Press, 1.992. 259 p.
- MAIMON, D. *ISO 14001 - Passo a Passo da Implantação nas Pequenas e Médias Empresas*. Rio de Janeiro, Qualitymark Ed., 1.999. 180 p.
- MARTINS, E. & RIBEIRO, M.S. A informação como instrumento de contribuição da contabilidade para a compatibilização do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente. IBRACON - Instituto Brasileiro de Contadores, Boletim n. 208, 1.995, p. 1-7.
- MURGEL, M.C.O.; PEREIRA, M.A.M.G.; SIMONSEN, R.M.; TEIXEIRA, H.R.; ARAÚJO, N.; BARBOUR, E.D.; SOLDATELLI, L.M. O PRAD no contexto da recuperação das bacias hidrográficas do estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1.992. *Anais*. Instituto Florestal/Secretaria do Meio ambiente, p. 937-44.
- NAKED, G.M. & DE LUCCA, S.R. *Desenvolvimento e Aplicação de Modelo Integrado de Certificação do Sistema de Gestão Ambiental para Empresas com mais de um Site*. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE - ECOLATINA, 2, Belo Horizonte, 1.999.
- NEW ZEALAND - MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT. *Environmental Performance Indicators - Summary of Proposals for Waste, Hazardous Substances and Toxic Contaminants*. Signposts for Sustainability, October 1.998, 20 p.
- NEW ZEALAND - MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT. *Environmental Performance Indicators - Summary of proposed indicators of the environmental effects of transport*. Signposts for Sustainability, June 1.999, 26 p.
- NORONHA, C.H.L. *Planejamento Ambiental - Impactos Ambientais*. Programa de Capacitação Técnica na Avaliação Ambiental de Empreendimentos Rodoviários. In: WORKSHOP: MEIO AMBIENTE E RODOVIAS, São Paulo, 1.998. DER/SP-IPC/BR, 160 p.
- PRADO FILHO, J. F. Avaliação de Impacto Ambiental - Um instrumento de planejamento e gestão ambiental. (Parte I). *Saneamento Ambiental*, n. 27, p. 38-43, 1.994a.

- PRADO FILHO, J. F. Avaliação de Impacto Ambiental - Um instrumento de planejamento e gestão ambiental. (Final). *Saneamento Ambiental*, n. 28, p. 26-29, 1.994b.
- REIS, M.J.L. *ISO 14000 - Gerenciamento Ambiental: um Novo Desafio para a sua Competitividade*. Rio de Janeiro, Quality Mark, 1.995.
- REIS, M.J.L. *ISO 14000 como uma das mais importantes ferramentas de competitividade*. In: ANAIS DAS CONFERÊNCIAS SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL DO MEIO AMBIENTE, São Paulo, 1.996, grupo Catho Conferências. 9p.
- RIBEIRO, M.S. Tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental pelo custeio por atividades. *Revista de Contabilidade*, CRC - SP, n. 7, p. 26-31. 1.998b.
- RIBEIRO, M.S. *Custeio das Atividade de Natureza Ambiental*. São Paulo, 1.998c. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia e Administração, USP.
- RIBEIRO, M.S. & LISBOA, L.P. Balanço Social. *Revista Brasileira de Contabilidade*, n. 115, ano XXVIII, p. 72-81. 1.999b.
- ROUSE, P. & PUTTERILL, M. Incorporating environmental factors into a highway maintenance cost model. *Management Accounting Research*, v. 11, p. 363-384. 2.000.
- SAMPAIO, E. *Programa de Gerenciamento Ambiental da Mercedes-Benz do Brasil S.A.* In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE - ECOLATINA, 2, Belo Horizonte, 1.999.
- SÁNCHEZ, L E. Projetos de recuperação : usos futuros e a relação com a comunidade. In: ENCONTRO DE MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 1, São Paulo, 1994. Anais. São Paulo, 1995. V. 1, p.55-73..
- SÁNCHEZ, L.E.. Mineração, urbanização e metropolização/ Mediação de conflitos/ Estudo de caso : casos de conflitos mineração-população-poder público vivenciados pelo Grupo de Controle de Mineração/ Debate. In: ENCONTRO DE MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2, São Paulo, 1995. Anais. São Paulo, Prefeitura do Município de São Paulo, 1997. p. 81-82.
- SENGUPTA, M. *Environmental impacts of mining: monitoring, restoration, and control*. Boca Raton, Lewis, 1.993. 494 p.

SILVA, V.C. Causas dos problemas ambientais gerados durante os desmontes de rochas. *Areia & Brita*, Janeiro/Fevereiro/Março, n. 9, p.39-41. 2.000.

SOARES, V.A.; CRAVO, J.G.; ABRÃO, P.C.; BRANDT, W. *Diretrizes ambientais para o setor mineral*. Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Meio Ambiente. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília, MMA, 1.997. 57 p.

SUÉCIA. *Mining and the Environment. Advanced International Training Programme*. Lulea, Sweden, 2.000.

TAVEIRA, A. L. S. *Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais. Estudo de caso da SAMARCO MINERAÇÃO S.A.* Campinas, 1.997. 146p. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

ULTRA SOARES, C.R. & BARBOSA, L.A.A. *Sistema de Gestão Integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) - uma experiência de implantação (PETROBRAS)*. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE MEIO AMBIENTE - ECOLATINA, 2, Belo Horizonte, 1.999.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME/ INDUSTRY AND ENVIRONMENT OFFICE - UNEP/IEO. 1.990. *Environmental Auditing*. Technical Report Series no 2. Report of a United Nations Environment Programme/ Industry and Environment Office - UNEP/IEO Workshop. Paris, 10-11 January 1.989. 125 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Fundamentals of Environmental Compliance Inspections*. Office of Enforcement and Compliance Monitoring of the United States Environmental Protection Agency. 1.994.

VALVERDE, F.M. (coord.). Bases para o planejamento da mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, CPRM/DNPM, 1.997. 133p. (Relatório Técnico).

WORLD BANK. *Environmental Auditing*. Environmental Assessment Sourcebook Update 11. Environment Department, Washington, D.C. August 1.995. 10 p.

WORLD BANK. *Handbook on Industrial Pollution Prevention and Abatement*. Environment Department, Washington, D.C. July 1.998.

* Documento acessível mediante autorização da Empresa/Instituição