



Universidade Federal de Ouro Preto  
Programa de Pós-Graduação Engenharia Ambiental  
Mestrado em Engenharia Ambiental

**Wagner José Pedersoli**

**“O BOM USO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO:  
ANÁLISE A PARTIR DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO  
AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DE REFINO DE PETRÓLEO E GÁS  
NATURAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO  
HORIZONTE, MG.”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título: “Mestre em Engenharia Ambiental – Área de Concentração: Meio Ambiente.”

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Auxiliadora Maria Moura Santi

Ouro Preto, MG

2007

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**P371b**

**Pedersoli, Wagner José.**

O bom uso do princípio da precaução [manuscrito] : análise a partir do licenciamento ambiental da indústria de refino de petróleo e gás natural da Região Metropolitana de Belo Horizonte - MG / Wagner José Pedersoli -2007. xviii, 246f. : il.; tabs.; mapas, quadros.

Orientadora: Profa. Dra. Auxiliadora Maria Moura Santi.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Mestrado em Engenharia Ambiental.

Área de concentração: Meio ambiente.

1. Princípio da precaução - Teses. 2. Licenças ambientais - Teses. 3. Petróleo e gás - Teses. 4. Belo Horizonte, Região Metropolitana de (MG) - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

CDU: 665.62(815.1)

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



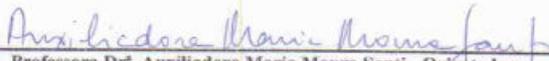
UFOP  
Universidade Federal  
de Ouro Preto

Ministério da Educação  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental  
ICEB - Campus - Morro do Cruzeiro  
Ouro Preto - MG - CEP 35.400-000  
Fone: (031)3559-1725  
E-mail: [proagua@iceb.ufop.br](mailto:proagua@iceb.ufop.br)

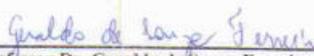
*“O bom uso do Princípio da Precaução: análise a partir do licenciamento ambiental da indústria de refino de petróleo e gás natural da Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG”*

*Autor: Wagner José Pedersoli*

Dissertação defendida e aprovada, em 26 de junho de 2007, pela banca examinadora constituída pelos professores:

  
\_\_\_\_\_  
Professora Dr<sup>a</sup>. Auxiliadora Maria Moura Santi - Orientadora  
Universidade Federal de Ouro Preto

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Carlos Celso Amaral e Silva  
Universidade de São Paulo

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Geraldo de Souza Ferreira  
Universidade Federal de Ouro Preto

À Tânia Mara e aos nossos filhos Marcela,  
Felipe e André.

Aos meus pais, Zelir Murta e Amadeu  
Pederzoli, sempre presentes .

## **AGRADECIMENTOS**

Muitas foram as pessoas que me ajudaram a alcançar este objetivo. Sou eternamente grato a todos que fazem parte de minha vida e contribuíram para o êxito deste trabalho. A Deus, pela vida e luz; à minha esposa Tânia e filhos, André, Felipe e Marcela, pelo apoio, compreensão e carinho; aos meus irmãos, amigos e mestres, pela força e incentivo; aos meus pais, Amadeu e Zelir, minha Dinha Corina e o mano Doca, pela memória e paz.

### **Agradecimentos especiais:**

à Prof<sup>a</sup>. Auxiliadora Santi, amiga, que além da idéia, estímulo e incentivo de primeira hora, e, da dedicação e empenho na orientação deste trabalho, teve coragem e força para enfrentar as dificuldades últimas;

ao Prof. Geraldo de Souza Ferreira, que me despertou a atenção para as discussões sobre “desenvolvimento e meio ambiente”, e, acima de tudo, pela amizade construída;

ao Prof. Carlos Celso do Amaral e Silva, pelos ensinamentos anteriores e recomendações atuais, um verdadeiro mestre;

aos Professores Eucler Bento Paniago e Cornélio de Freitas Carvalho, Coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFOP, pela amizade, ensinamentos e dedicação;

aos Professores Tanus Jorge Nagem, Antenor Rodrigues Barbosa Jr e João Luiz Martins, respectivamente Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação, Vice-Reitor e Reitor da UFOP, pela compreensão;

aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental: Antenor Rodrigues Barbosa Jr, Eucler Bento Paniago, Jorge Adílio Penna, José Fernando de Paiva, Maria Ângela Garcia Leite, Maria Célia da Silva Lanna, Maurício Xavier Contrin e Shelem Soares dos Santos, pelos ensinamentos que enriqueceram o trabalho;

aos colegas de curso: Antônio Carlos Cunha Jr, Marco Antônio dos Santos, Renalda Monteiro Carvalho e Flávia Cristina Murta – prima do coração –, pelo carinho e pelas lutas até a vitória;

aos funcionários do Programa e dos Departamentos de Química, Biologia e Geologia, sempre zelosos com os estudantes;

ao Bacharel em Química Antônio Carlos Rosa, Colega da Fundação Estadual do Meio Ambiente, pela amizade, dedicação e atenção a mim dispensadas;

ao quase Engenheiro Químico, Felipe Amadeu Costa Pedersoli, filho querido, que muito ajudou no levantamento de dados e na formatação do trabalho;

à Cláudia Aparecida de Carvalho Freitas, Claudinha – meio irmã –, pelo carinho e dedicação durante todo tempo;

e à Doutora em Ensino de Química, Prof<sup>a</sup>. Penha Souza Silva, da Universidade de Itaúna, pelo carinho e revisão do trabalho.

Também quero externar minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho:

aos colegas do Conselho Regional de Química de Minas Gerais: Conselheiros: Marcos Golgher, Luiz Rodrigues, Hermeto Barboza, Isnaldo Epaminondas, Eymard Breda, Gilson Rodrigues, Nelson Góes, Beline Tomagnini, Euclides Honório, Ricardo Vieira, Auxiliadora Santi, Ana Luiza Mazzini, Evelise Alves, Kriscilla Pedrosa, Marilene Totino, Simone Oliveira, Zezé Marques, Débora Vallory; Gerentes: Jorge Góes, Ogimar Montijo,

Maria José de Oliveira; Procuradores: Alcy Álvares Nogueira e Rosa Isabel Nogueira e Estagiários: André Pedersoli, Igor Bruno, Cleverson Fernando e Soraya Santos;

aos Colegas da Fundação Estadual do Meio Ambiente / Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais: Alcione Ribeiro Mattos, Luiz Gonzaga Bernardes, Celso Constantino Marques e Soraia Fiúza Paulineli;

aos Colegas da Refinaria Gabriel Passos / PETROBRAS e Termelétrica Aureliano Chaves / IBIRITERMO: Eloísa Barbosa de Almeida Pinto Coelho, David Holanda Vianna, José Ursulino Filho, Roberto Garcia e Vitor Márcio de Marco Meniconi.

Finalizo agradecendo à histórica Ouro Preto – terra natal de minha mãe – e à Universidade Federal de Ouro Preto, pela acolhida e direção através dos velhos e novos caminhos.

# SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>Lista de Figuras</b>	x
<b>Lista de Quadros</b>	xi
<b>Lista de Tabelas</b>	xii
<b>Lista de Abreviaturas e Siglas</b>	xiii
<b>Resumo</b>	xv
<b>Abstract</b>	xvii
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 2 – SOBRE OS RISCOS E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO</b>	<b>26</b>
2.1 – O Conceito de Perigo e Risco	27
2.2 – O Princípio da Precaução	39
2.3 – O Princípio da Precaução e o Direito do Ambiente	44
2.4 – Características do Princípio da Precaução	49
<b>CAPÍTULO 3 – INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE</b>	<b>60</b>
3.1 – A Política Nacional do Meio Ambiente	60
3.2 – A Avaliação de Impacto Ambiental	63
3.3 – O Licenciamento Ambiental	67
3.3.1 – As Licenças Ambientais	72
3.3.2 – Identificação do Órgão Ambiental Competente para Licenciar	78
3.4 – O Licenciamento Ambiental em Minas Gerais	80
3.4.1 – Instrução do Processo de Licenciamento Ambiental em Minas Gerais	87
3.4.2 – Requerimento da Licença Ambiental em Minas Gerais	91
3.4.3 – A Concessão das Licenças Ambientais	94
<b>CAPÍTULO 4 – OS ESTUDOS AMBIENTAIS</b>	<b>97</b>
4.1 – O Estudo de Impacto Ambiental – EIA	97
4.1.1 – O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA	101
4.2 – O Relatório de Controle Ambiental – RCA	104
4.3 – O Plano de Controle Ambiental – PCA	105
4.4 – O Estudo de Avaliação de Risco – EAV	106
4.5 – O Estudo de Análise de Risco – EAR	115

4.5.1 – Os Acidentes Ampliados	119
4.6 – O Gerenciamento de Risco	121
4.6.1 – O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR	124
4.6.2 – O Planejamento de Emergência	128
4.6.3 – A Comunicação de Riscos	130
<b>CAPÍTULO 5 – DIAGNÓSTICO E RESULTADOS DA PESQUISA</b>	<b>132</b>
5.1 – Caracterização Ambiental da Micro-Região de Betim e Ibirité que Constituiu a Área de Estudo	132
5.1.1 – Caracterização Ambiental da Área de Estudo	135
5.2 – Perfil Tecnológico dos Empreendimentos	145
5.2.1 – Caracterização dos Perigos e dos Riscos Intrínsecos às Atividades Desenvolvidas na Região	149
5.3 – Instrumentos de Gestão Ambiental e Estudos Ambientais Realizados no Âmbito do Processo de Licenciamento Ambiental da Indústria de Refino de Petróleo e Distribuição de Derivados e Gás Natural	154
5.3.1 – O Licenciamento Ambiental de Indústrias do Setor de Refino de Petróleo e Distribuição de Derivados e de Gás Natural	159
<b>CAPÍTULO 6 – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO E APLICAÇÃO NO ESTUDO DE CASO</b>	<b>164</b>
6.1 – Proposição dos Critérios de Precaução	165
6.2 – Aplicação dos Critérios de Precaução no Licenciamento Ambiental dos Empreendimentos Selecionados no Estudo de Caso	180
<b>CAPÍTULO 7 – O BOM USO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO</b>	<b>186</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>196</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>210</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO 3 – INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE</b>	<b>60</b>
Figura 3.1 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental	69
<b>CAPÍTULO 4 – OS ESTUDOS AMBIENTAIS</b>	<b>97</b>
Figura 4.1 – Etapas do Estudo de Avaliação de Risco	110
Figura 4.2 – Etapas para o desenvolvimento do Estudo de Avaliação de Risco	111
Figura 4.3 – Elementos do Estudo de Avaliação de Riscos	112
Figura 4.4 – Conceitos básicos para entendimento e avaliação da saúde ambiental	114
Figura 4.5 – Etapas do Estudo de Análise de Risco	118
Figura 4.6 – O processo de gerenciamento de risco	123
<b>CAPÍTULO 5 – DIAGNÓSTICO E RESULTADOS DA PESQUISA</b>	<b>132</b>
Figura 5.1 – Localização dos empreendimentos na região de estudo	148
Figura 5.2 – Cenário de risco de acidente de vazamento de cloro gasoso na REGAP	157
Figura 5.3 – Cenário de risco de acidente com vazamento de gasolina no Pool de Imbiruçu	158

## LISTA DE QUADROS

	Página
<b>CAPÍTULO 3 – INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE</b>	<b>60</b>
Quadro 3.1 – Critérios para classificação de empreendimentos e atividades poluidoras de acordo com a Deliberação Normativa COPAM n.º 074/04	89
<b>CAPÍTULO 4 – OS ESTUDOS AMBIENTAIS</b>	<b>97</b>
Quadro 4.1 – Características Qualitativas dos Acidentes Industriais Ampliados	122
<b>CAPÍTULO 5 – DIAGNÓSTICO E RESULTADOS DA PESQUISA</b>	<b>132</b>
Quadro 5.1 – Dados sócio-econômicos dos Municípios de Betim e Ibirité	142
Quadro 5.2 – Extratos do Plano Diretor do Município de Betim	144
Quadro 5.3 – Extratos do Plano Diretor do Município de Ibirité	145
Quadro 5.4 – Riscos associados às refinarias de petróleo e dutos de derivados	150
Quadro 5.5 – Riscos associados às usinas termelétricas	151
Quadro 5.6 – Riscos associados às bases de combustíveis	151
Quadro 5.7 – Riscos associados às bases distribuidoras de gás liquefeito de petróleo	152
Quadro 5.8 – Instrumentos de gestão e estudos ambientais relativos ao processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos	156
<b>CAPÍTULO 6 – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO E APLICAÇÃO NO ESTUDO DE CASO</b>	<b>164</b>
Quadro 6.1 – Instrumentos de gestão estabelecidos no ordenamento jurídico-administrativo da política ambiental brasileira	178
Quadro 6.2 – Critérios de Precaução identificados nos instrumentos de gestão da política ambiental brasileira	179
Quadro 6.3 – Critérios de Precaução identificados nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos do setor de petróleo e gás natural da RMBH	181
Quadro 6.4 – Procedimentos adotados no licenciamento ambiental em Minas Gerais	184
Quadro 6.5 – Pontuação relativa aos procedimentos de licenciamento ambiental em Minas Gerais segundo os Critérios de Precaução	184

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>CAPÍTULO 3 – INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE</b>	<b>60</b>
Tabela 3.1 – Critérios para definição da classe do empreendimento ou atividade poluidora	90
Tabela 3.2 – Determinação de potencial poluidor/degradador geral	91
<b>CAPÍTULO 6 – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO E APLICAÇÃO NO ESTUDO DE CASO</b>	<b>164</b>
Tabela 6.1 – Nível aplicação do Princípio da Precaução por empreendimento	183

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental, Minas Gerais
COPASA	Companhia de Saneamento Ambiental, Minas Gerais
EAR	Estudo de Análise de Risco
EAV	Estudo de Avaliação de Risco
EEA	European Environmental Agency
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente, Minas Gerais
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FJP	Fundação João Pinheiro, Minas Gerais
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GASMIG	Companhia de Gás de Minas Gerais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INDI	Instituto de Desenvolvimento Industrial, Minas Gerais
IEF	Instituto Estadual de Florestas, Minas Gerais
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
LA	Licenciamento Ambiental
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PCA	Plano de Controle Ambiental
PGR	Programa de Gerenciamento de Risco
RCA	Relatório de Controle Ambiental

REGAP	Refinaria Gabriel Passos
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMAD	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
USEPA	US Environmental Protection Agency

## RESUMO

PEDERSOLI, Wagner José, O Bom Uso do Princípio da Precaução: análise a partir do licenciamento ambiental da indústria de refino de petróleo e gás natural da Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho partiu da seguinte indagação do autor: *“as premissas do Princípio da Precaução foram consideradas nas políticas de meio ambiente no Brasil?”* A resposta a essa indagação levou em consideração as bases do Princípio da Precaução no processo de licenciamento ambiental, realizado no Estado de Minas Gerais, especialmente naqueles casos que envolvem atividades que apresentam riscos associados à manipulação, processamento, transporte e distribuição de materiais perigosos, os quais poderiam resultar em danos significativos para a saúde humana, o meio ambiente e os bens patrimoniais. Neste contexto, foi proposto um estudo de caso sobre uma atividade de alto potencial de perigo e riscos intrínsecos, que se desenvolve no pólo de petróleo e gás natural formado pela Refinaria Gabriel Passos da Petrobrás, as diversas bases distribuidoras de combustíveis líquidos e gás liquefeito de petróleo, implantadas no seu entorno, em áreas dos municípios de Betim e Ibitité, ambos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. A análise resultou na identificação de vinte e oito *“exigências explícitas e implícitas de adoção do Princípio da Precaução”*, no ordenamento jurídico-administrativo do meio ambiente, demonstrando a *presença da precaução* estabelecida pelo artigo 225 da Constituição da República e outras normas, como a Lei nº 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil evidenciando que a *ação de precaução* depende da extensão da aplicação das leis e dos instrumentos normativos delas decorrentes. Ao final do trabalho, concluiu-se que o Princípio da Precaução tem como característica requerer que as decisões sobre os processos industriais e as atividades de risco sejam tomadas ainda na fase de planejamento, antes de sua implantação, de modo a avaliar se os riscos inerentes ao seu desenvolvimento são aceitáveis, ou se há medidas para a sua redução em níveis que garantam a qualidade de vida da população envolvida e a preservação ambiental, como forma de reduzir os riscos potenciais que, de acordo com o estágio atual do

conhecimento, não podem ainda ser identificados, ou sobre os quais há incertezas, levando sempre à decisão a favor da segurança do ser humano. Isto é sem dúvida, *o bom uso do Princípio da Precaução*. Trata-se de uma *visão ampliada* da questão ambiental e serve para despertar o Estado para uma de suas missões essenciais e prioritárias que é garantir a qualidade de vida de seu povo.

**Palavras-Chave:** Princípio da Precaução. Licenciamento Ambiental. Risco Tecnológico. Petróleo e Gás Natural – Indústria. Belo Horizonte, Região Metropolitana de

## ABSTRACT

**PEDERSOLI, Wagner José. The good application of the Precautionary Principle: an analysis of the environmental licensing of the petroleum and natural gas industry in Metropolitan Belo Horizonte, MG, Brazil.**

The development of this work was initially driven by the author's question: "*Have the Precautionary Principle premises been considered in the Brazilian environmental policy?*" To answer this question, it was studied the licensing process in place in Minas Gerais State, in particular of activities involving handling, processing, shipping, and distribution of hazardous materials that may result in significant losses to the human health, the environment, and to companies' assets. In this context, it was proposed a case study of the high hazard potential and the intrinsic hazards of oil- and natural gas-related activities in the region, namely at Gabriel Passos Refinery, and the fuel and gas distribution bases implemented in the surrounding area, Betim and Ibirité, both towns in Metropolitan Belo Horizonte, MG. This research resulted in the identification of twenty-eight "*explicit and implicit Precautionary Principle adoption*" requirements in the environmental provisions, demonstrating the *presence of precaution* as established in article 225 of the Brazilian Constitution and in other regulations such as Law n° 6938/81 of the Brazilian environmental regulations. It evidences that the precautionary action depends on the extension of the enforcement of the laws and the ensuing regulatory instruments. In the end of this work, it was concluded that the Precautionary Principle has the characteristic of requiring that decisions on industrial processes and hazardous activities be made as early as in the planning phase, before the implementation of the project, in order to evaluate whether the levels of inherent hazards associated to its development are acceptable or they might be minimized to ensure the life quality of those affected and to preserve the environment as a guarantee against potentials hazards, which, according to the current knowledge, cannot be identified or are currently uncertain, always safeguarding human well being. Beyond any doubt, this is an instance of the proper application of the *Precautionary Principle*. It displays a broad vision of environmental issues and serves to raise the State's awareness to one of its essential and priority missions – to ensure *the people's* life quality.

**Key word:** Precautionary Principle. Environmental Regulations. Technological Hazards. Petroleum and Natural Gas Industry. Belo Horizonte, Metropolitan Region (MG).

*“Mais uma vez queremos deixar bem claro que na maioria das vezes, as análises e os resultados obtidos não têm caráter absoluto. Mas as decisões só podem ser justificadas pela adoção de um princípio da precaução fundamental, que tende a por, de forma tão sistemática quanto possível, a dúvida e a incerteza, ao lado da segurança. Em outras palavras, este princípio da precaução deve levar-nos, tanto quanto possível, a sempre decidir em favor da segurança da pessoa humana.”*

(Michel Llory, 1999)

*“Uma coisa é por idéias arranjadas, outra é lidar com um país de pessoas de carne e sangue, de mil- e-tantas misérias...”*

(Guimarães Rosa, 1956)

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho partiu da indagação sobre a consideração das premissas do Princípio da Precaução pelo Órgão Ambiental do Estado de Minas Gerais nos procedimentos do processo de licenciamento ambiental, especialmente naqueles casos que envolvem atividades de elevado potencial de risco associado à manipulação, processamento, transporte e distribuição de materiais perigosos, que poderiam resultar em danos significativos para a saúde humana, o meio ambiente e os bens patrimoniais.

Para responder a essa indagação, propôs-se que deveria considerar como fundamento as premissas do Princípio da Precaução e o ordenamento jurídico-administrativo do licenciamento ambiental, cujas particularidades foram analisadas de modo a identificar os pontos de convergência entre um e outro instrumento, tendo em vista a formação do autor em Engenharia Química e Direito, sua atuação na área técnica da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais e, principalmente, a sua vivência no gerenciamento dos conflitos sócio-ambientais que geralmente surgem durante os processos de avaliação de impactos e de licenciamento ambiental.

Nesta perspectiva, a análise desenvolvida neste trabalho adquire um caráter inédito ao avaliar os instrumentos jurídico-administrativos que embasam a Política Nacional do Meio Ambiente à luz do Princípio da Precaução, resgatando a importância da Avaliação de Impacto Ambiental e do Estudo de Impacto Ambiental, tão valorizados na sua concepção e tão importantes para o processo de Licenciamento Ambiental.

Para o desenvolvimento do trabalho buscou-se realizar uma intensa pesquisa bibliográfica, a análise dos vários entendimentos sobre o Princípio da Precaução, o estudo pormenorizado dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e os procedimentos utilizados no processo de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.

Neste contexto, foi proposto um estudo de caso envolvendo uma atividade de alto potencial de perigo e riscos intrínsecos. Trata-se do pólo de petróleo e gás natural formado pela Refinaria Gabriel Passos e as diversas bases distribuidoras implantadas em seu entorno, em áreas dos municípios de Betim e Ibirité, ambos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A realização da pesquisa baseou-se, também, no estudo dos processos de licenciamento ambiental junto ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, órgão deliberativo e normativo do Sistema Estadual de Meio de Ambiente de Minas Gerais, para cada um dos empreendimentos em questão.

O tema central deste trabalho é relevante na atualidade, quando o mundo encontra-se em um importante processo de reorganização, com o compromisso de resgatar sua essência frente às relações sociedade-natureza. Por tratar de instrumentos públicos da gestão ambiental, está plenamente inserido no escopo da Engenharia Ambiental.

A sociedade do mundo globalizado baseada na lógica capitalista que manipula e impõe níveis de consumo, que extrapolam os limites do bom senso, com a utilização desequilibrada dos bens naturais e a produção de novos materiais, substâncias e resíduos perigosos, vive submetida aos riscos à segurança individual, social e ambiental, dos quais decorrem situações crônicas danosas ou ainda acidentes tecnológicos ampliados com danos críticos e até irreparáveis.

A crise ambiental ocorrida na segunda metade do século XX expõe a sociedade pós-moderna, influenciada pelo incrível desenvolvimento científico e tecnológico, a uma nova mudança de paradigmas, com o questionamento de uma série de conceitos, idéias e valores anteriores, sem, no entanto, atentar, em nível devido, para os problemas decorrentes da relação Técnica versus Natureza, especificamente no que diz respeito aos riscos e danos sociais e ambientais decorrentes da produção, da geração de resíduos perigosos e da utilização de bens.

O primeiro parágrafo do **Preâmbulo da Agenda 21**<sup>1</sup>, o principal documento produzido pela **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, realizada no Brasil em 1992, afirma textualmente:

---

<sup>1</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – **Agenda 21**. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

A humanidade encontra-se em um momento de definição histórica. Defrontamo-nos com a perpetuação das disparidades existentes entre as nações e no interior delas, o agravamento da pobreza, da fome, das doenças e do analfabetismo, e com a deterioração contínua dos ecossistemas de que depende nosso bem-estar. Não obstante, caso se integrem as preocupações relativas a meio ambiente e desenvolvimento e a elas se dedique mais atenção, será possível satisfazer às necessidades básicas, elevar o nível da vida de todos, obter ecossistemas melhor protegidos e gerenciados e construir um futuro mais próspero e seguro. São metas que nação alguma pode atingir sozinha: juntos, porém, podemos – em uma associação mundial em prol do desenvolvimento sustentável.

Entretanto, o *Desenvolvimento Sustentável* está longe de ser conseguido dada a manutenção das condições de pobreza e de degradação ambiental e social em todo o mundo. Na realidade, esse modelo sustentável ou sustentado, como querem alguns, colocado como um dos frutos da ECO-92, exige a adoção de estratégias específicas tais como a preservação da base ambiental, a redução do consumo dos recursos naturais, a recuperação e a restauração de sítios degradados, o maior uso dos recursos renováveis, e a inserção das premissas do Desenvolvimento Sustentável nos modelos econômicos.

Em 1992, a *Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, exarada pela Segunda Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, consagrou em seus artigos 15 e 17, o *Princípio da Precaução*, que deveria permear as legislações e ações ambientais em todo planeta:

*“Com o fim de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para se adiar a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação do meio ambiente.”*

*“Os Estados deverão notificar imediatamente os outros Estados sobre os desastres naturais e outras situações de emergência que possam produzir efeitos nocivos súbitos no meio ambiente desses Estados. A comunidade internacional deverá fazer todo o possível para ajudar os Estados que sejam afetados”.*

No **Brasil**, a preocupação com as questões ambientais é relativamente recente e tem como marco principal, a realização da **Primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento**, em 1972, na cidade de Estocolmo, que resultou, no ano seguinte, na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, naquela época vinculada ao Ministério do Interior. Até então, como decorrência dos modelos econômicos e de desenvolvimento do Pós-Guerra, as ações governamentais para o meio ambiente eram esparsas, pontuais, e muitas vezes, desconectadas das políticas de desenvolvimento econômico e humano. Tanto é verdade que os Planos Nacionais de Saneamento, Habitação, Educação, Energia, Industrialização e Mineração não atingiram seus objetivos e metas sociais, econômicas e, tão pouco, as ambientais.

O estabelecimento de uma *Política Nacional de Meio Ambiente* decorreu da publicação da *Lei Federal n.º 6938, em 31 de agosto de 1981*, que só foi regulamentada dois anos mais tarde. Assim, além de responsável pela inclusão da componente ambiental no planejamento e gestão de políticas públicas, pode ser considerada também, indutora da base constitucional sobre o meio ambiente, com a promulgação, em 5 de outubro de 1988, do *artigo 225, Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Título VIII – Da Ordem Social, da Constituição da República*. A partir de então estava pronto todo o arcabouço legal para um ordenamento jurídico completo.

A Política Nacional de Meio Ambiente estabeleceu instrumentos destinados a harmonizar o desenvolvimento sócio-econômico com a conservação e preservação da natureza, dos quais destaca-se a *Avaliação de Impacto Ambiental – AIA*, um conjunto de procedimentos marcadamente preventivos para subsidiar o processo de licenciamento ambiental e estudo da viabilidade ambiental do empreendimento. A Avaliação de Impacto Ambiental é materializada no processo de licenciamento prévio, com a elaboração do *Estudo de Impacto Ambiental – EIA*.

O *Licenciamento Ambiental* é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sobre qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Para Granziera (2001), o licenciamento ambiental decorre do poder de polícia, fundamentado nos princípios da prevenção e da supremacia do interesse público sobre o particular. Se a atividade estiver em desacordo com as normas, critérios, padrões e princípios da legislação ambiental, presume-se que a mesma esteja contrária ao interesse público e que, portanto, não deverá ser licenciada.

A função do licenciamento ambiental refere-se à necessidade de assegurar, o máximo possível, que a atividade econômica possa realizar-se com todos os benefícios que proporciona o desenvolvimento, sem prejudicar a capacidade do meio ambiente de atender às necessidades atuais e das gerações futuras, o que o coloca, também, a serviço do princípio do desenvolvimento sustentável.

A finalidade precípua deste trabalho consiste em analisar a aplicabilidade do Princípio da Precaução nos processos de licenciamento ambiental, considerando os instrumentos legais e normativos federais e do Estado de Minas Gerais, e em aplicar os resultados encontrados no estudo de caso, a partir de uma visão ampliada da região onde estão instalados os empreendimentos considerados.

A análise resultou na identificação de vinte e oito “*exigências explícitas e implícitas de adoção do Princípio da Precaução*” no arcabouço jurídico-administrativo do Meio Ambiente, demonstrando a *presença da precaução*, afirmada pelo artigo 225 da Constituição da República e outras normas, como a Lei nº 6938/81, que trata da política nacional do meio ambiente, e evidenciando que a *ação de precaução* depende da extensão da aplicação das leis e dos instrumentos normativos decorrentes.

Concluiu-se, também, que o Princípio da Precaução tem como característica requerer que as decisões sobre os processos industriais e as atividades de risco sejam tomadas ainda na fase de planejamento, antes de sua implantação, de modo a avaliar se os riscos inerentes ao seu desenvolvimento são aceitáveis ou se há medidas para a sua redução em níveis que garantam a qualidade de vida da população envolvida e a preservação ambiental, como forma de garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ainda ser identificados, ou sobre os quais há incertezas, levando sempre à decisão a favor da segurança do ser humano.

Este trabalho estrutura-se em sete capítulos: o *capítulo 1*, que se refere à Introdução, onde apresenta-se a contextualização, a relevância do tema, os objetivos e a metodologia do trabalho; o *capítulo 2* no qual se desenvolveu uma análise sobre o conceito de perigo e risco e os vários entendimentos sobre o Princípio da Precaução; o *capítulo 3*, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos – Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental; o *capítulo 4*, sobre os estudos ambientais – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, Relatório de Controle Ambiental, Plano de Controle Ambiental, Estudo de Avaliação de Risco, Estudo de Análise de Risco e Programa de Gerenciamento de Risco; o *capítulo 5*, onde estão compilados os diagnósticos e os resultados da pesquisa; o *capítulo 6*, que trata do estudo de caso; e o capítulo 7, onde estão apresentadas as conclusões e recomendações do trabalho. Fazem parte do trabalho a lista de referências bibliográficas e os anexos.

## CAPÍTULO 2

### SOBRE OS RISCOS E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

O processo de formação das *idades modernas*, ocorrido a partir da *Revolução Industrial*, levou ao surgimento dos grandes conglomerados urbanos, constituídos pelos núcleos populacionais adensados e grandes centros industriais. Os cenários assim constituídos propiciaram a *ampliação dos riscos tecnológicos* na proporção do crescimento dos parques industriais e das capacidades produtivas, com *amplas conseqüências sociais, ambientais, políticas e econômicas*. (Santi, Rosa e Cremasco, 2005)<sup>2</sup>.

Para Kail Polanyi (1944), nestas condições, a última palavra é a *sociedade*. O Principal espectador da tragédia da Revolução Industrial foi convocado não pela insensibilidade e ganância dos capitalistas em busca de lucro – embora isto registrasse uma grande desumanidade – mas pela devastação *sócio-ambiental* de um sistema incontrolado: *a economia de mercado e o planeta Terra como mercadoria*.

A idéia de que o *acelerado desenvolvimento industrial* e econômico levou à formação de um “*mundo de riscos de grandes conseqüências*” foi proposta pelo sociólogo alemão Ulrich Beck, em 1992, embora, segundo Freitas (1996), diversos autores de orientação marxista já tivessem chamado a atenção sobre a possibilidade de que *populações dos países em desenvolvimento* seriam submetidas aos *elevados níveis de risco tecnológico* em comparação aos países desenvolvidos, tendo em vista a *transferência de tecnologias perigosas* desses últimos para os primeiros.

*Nas economias capitalistas e globalizadas*, os países em desenvolvimento são condenados a conviver com *elevados níveis de degradação ambiental*, com o desenvolvimento de doenças causadas pela exposição aos *poluentes tóxicos emanados das plantas industriais* e com as possíveis conseqüências danosas dos *acidentes industriais em*

---

<sup>2</sup> Santi, A.M.M.; Rosa, A.C.; Cremasco, M.S (2005). **Ocupação urbana em áreas de risco de acidentes ampliados: experiências na região da Refinaria Gabriel Passos – Petrobrás**. Artigo apresentado no International Congress on Environmental Planing and Manegement Environmental Chalenger of urbanization. Brasília, 2005.

*nome da liberdade de investimento e até mesmo da liberdade para a condução de pesquisas científicas e tecnológicas* ( Santi, Rosa e Cremasco, 2005).

## 2.1 – O CONCEITO DE PERIGO E RISCO

Apesar do aumento da preocupação com o *risco* em todo o mundo, as raízes dessa inquietude podem ser detectadas já nas civilizações egípcia, helênica e romana. Vários significados para o termo *risco* têm sido apresentados ao longo do desenvolvimento da civilização ocidental, principalmente a partir da Idade Média: a expressão *rozik*, que na língua persa significa *destino*, a palavra latina *resecum*, que pode significar *perigo*, e o vocábulo grego *rhiza* (*penhasco*) estão na origem dessa palavra. Segundo Peter Bernstein, a palavra “*risco*” é derivada do italiano antigo *risicare*, que significa *ousar*. Amaral e Silva (2004)<sup>3</sup> considera que a noção de *risco* é mais uma opção que um destino.

Segundo Freitas e Gomes (1996),

o termo *risco* surge com o próprio processo de constituição das sociedades contemporâneas a partir do final do Renascimento e início das Revoluções Científicas, quando ocorreram intensas transformações sociais e culturais associadas ao forte impulso nas ciências e nas técnicas, às grandes navegações e à ampliação e fortalecimento do poder político e econômico de uma nascente burguesia. Nesse processo, através do desenvolvimento científico e tecnológico e das conseqüentes transformações na sociedade, na natureza e na própria característica e dinâmica das situações e eventos perigosos, o homem passa a ser responsável pela geração e remediação de seus próprios males. O conceito de *risco* tal como é predominantemente compreendido na atualidade resulta desse processo, cabendo ao próprio homem a atribuição de desenvolver, através de metodologias baseadas na ciência e na tecnologia, a capacidade de interpretá-los e analisá-los para melhor controlá-los e remediá-los.

Os *riscos tecnológicos* passaram a ser analisados durante a II Guerra Mundial, em pesquisas de operações militares. Posteriormente foram desenvolvidos estudos sobre os *riscos* nas áreas nuclear e de exploração espacial (Carpenter, 1995). Segundo este autor, o interesse, até então, limitava-se aos eventos infrequentes, mas catastróficos.

---

<sup>3</sup> Amaral e Silva, Carlos Celso. **Gerenciamento de riscos ambientais – curso de gestão ambiental**, São Paulo: USP, 2004.

A relação dos riscos com as questões ambientais ganhou maior espaço e interesse nas discussões sobre políticas públicas. Para Cornwell *et al.* (1989), isso se deve à ocorrência de grandes acidentes ambientais, especialmente na década de 1980 – vazamento de metilisocianato em Bhopal, Índia; explosão da fábrica de GLP na Cidade do México; derramamento de óleo cru pelo Exxon Valdez no Alasca; vários incêndios e explosões em fábricas de processamento de hidrocarbonetos na área da costa do Golfo dos Estados Unidos –, que, em vista da extensão dos danos que causaram, tornaram-se uma referência para os estudiosos e os analistas de risco. A partir de então, várias agências governamentais e o público em geral tornaram-se cada vez mais cientes dos riscos associados às atividades industriais, à produção, armazenagem e transporte de materiais perigosos.

O conceito de *risco* empregado atualmente é proveniente da Teoria das Probabilidades, sistema axiomático – sistema com premissas evidentes e incontestáveis que se admitem como universalmente verdadeiras sem exigências de demonstração –, originado da Teoria dos Jogos, na França, no século XVII.

São várias as definições de *risco*, mas, de maneira geral, *risco* pode ser entendido como a combinação de dois conceitos: *probabilidade* e *consequência*. Assim, se decide sobre o quanto algo é arriscado respondendo a duas questões: Qual a probabilidade do evento acontecer? (probabilidade); Quão ruim seria se o evento acontecesse? (consequência).

Para Serpa (2000) e Santi (2006)<sup>4</sup>, *perigo* é uma circunstância potencialmente capaz de acarretar algum tipo de perda, dano ou prejuízo ambiental, material ou humano; ou uma ou mais condições de uma variável com potencial de causar danos ou lesões às pessoas, sendo uma propriedade intrínseca de uma atividade, instalação, ou substância e não pode ser reduzido ou controlado<sup>5</sup>. O *perigo* representa uma situação que ameaça a existência de uma pessoa, ser ou coisa; ou, ainda, uma ou mais condições de uma variável com potencial para causar danos ou lesões.

---

<sup>4</sup> Santi, A.M.M. **Riscos tecnológicos ambientais** – notas de aula. Disciplina Riscos tecnológicos Ambientais. Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental. UFOP, 2006.

<sup>5</sup> A palavra “*hazard*” do inglês indica algo que pode causar dano ou ferimento; é algo que leva ao *risco* e, no presente texto, ela será traduzida pela palavra *perigo*.

Já o *risco* é a função da probabilidade da ocorrência de um evento indesejado e das consequências (impactos) causados por ele, em termos de danos ao homem, ao patrimônio e ao meio ambiente, ou seja, risco é a medida da perda econômica e ou de dano à vida humana resultante da combinação entre a frequência de ocorrência do evento e a magnitude das perdas ou danos dele resultantes, podendo ser expresso pela seguinte relação:

$$\mathbf{R} = f(\mathbf{f}, \mathbf{c})$$

onde, **R** = Risco

**f** = frequência de ocorrência do evento indesejável

**c** = magnitude das perdas ou danos

O *risco* pode, portanto, ser estimado *quantitativa* ou *qualitativamente*. Se a *probabilidade* e a *severidade* podem ser quantificadas, o risco é simplesmente igual à *probabilidade do evento pela severidade das consequências do evento*. No entanto, estimar o *risco* nem sempre é tarefa fácil, pois, muitas vezes as consequências de um evento podem ser incertas ou discutíveis.

Tomando por base as definições apresentadas, pode-se concluir que o *perigo* é uma propriedade intrínseca de uma atividade, instalação ou substância; já o *risco* está sempre associado à possibilidade de acontecer um evento indesejado. Dessa forma, é possível realizar o gerenciamento de um determinado *risco* por meio de ações para reduzir tanto a *probabilidade* de o evento acontecer como a extensão das *consequências* por ele geradas, caso ele venha a ocorrer.

A *conexão* entre *risco* e o *perigo* é chamada de *evento*, ou seja, uma situação em que alguém ou algo fica exposto ao *perigo*. Por exemplo, uma panela com água fervente constitui um *perigo* e não *risco*, uma vez que pode causar dano a algo ou ferimento a alguém que esteja exposto. Já um *evento*, considerando que uma pessoa esbarre e derrube a

panela, pode levar à estimativa da *probabilidade* e *severidade*, assim, ao *risco*. Portanto, *só existe risco quando existe algo ou alguém que esteja exposto a um perigo*.

Conway<sup>6</sup> *apud* Canter e Knox (1990) define *risco* como a medida da *probabilidade* e *severidade* de efeitos adversos; Berger<sup>7</sup> *apud* Canter e Knox (1990) define o termo como função da *probabilidade* de um *evento* acontecer e a *magnitude* ou *severidade* causada por esse *evento*.

Allen *et al.* (1992) definem *risco* como a *probabilidade* de *eventos* indesejados acontecerem em um período específico ou em circunstâncias específicas causadas pela realização de um *perigo* específico, podendo ser expresso como uma *frequência* ou uma *probabilidade*, dependendo da circunstância. Suter (1993) define o termo como a *probabilidade* de um *efeito danoso* específico acontecer ou como a relação entre a magnitude do efeito e sua probabilidade de ocorrência (Kirchhoff, 2004).

A CETESB (2003)<sup>8</sup>, agência ambiental do Estado de São Paulo, define *perigo*

como sendo uma ou mais condições, físicas ou químicas, com potencial para causar danos à pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação desses”; e *risco* “como medida de danos à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (conseqüências).

Para Mazzini<sup>9</sup> (2006), *perigo*

é circunstância potencialmente capaz de acarretar algum tipo de perda, dano ou prejuízo ambiental, material ou humano”; e *risco* “é a medida de incerteza que define a probabilidade (frequência) esperada de ocorrência dos danos, resultantes da exposição a condições adversas ou a um evento indesejado; é a probabilidade de ocorrência de um determinado evento, multiplicada pelos danos causados por seus efeitos.

---

<sup>6</sup> Conway, R.A. **Introduction to environmental risk analysis**. Ch. [In: Environmental risk analysis for chemicals. R. A. Conway. Editor. Van Nostrand Reinhold Company. New York, 1990].

<sup>7</sup> Berger. I.S. **Determination of risk for uncontrolled hazardous waste sites**. Pgs of the National Conference on Management of Uncontrolled Hazardous Sites. Hazardous Materials Control Research Institute, Silver Spring,d, 1990.

<sup>8</sup> CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Governo de São Paulo. **Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos**. São Paulo, 2003.

<sup>9</sup> Mazzini, A.L.D.A. **Dicionário educativo de termos ambientais**. 2ª ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.

Segundo a *Society for Risk Analysis*<sup>10</sup>, *risco* é o potencial da realização de uma consequência adversa e indesejada à vida humana, saúde, propriedade, ou ao meio ambiente. Para Adams (1995), risco é a probabilidade de um evento adverso em particular ocorrer durante um período de tempo específico ou como resultado de um desafio.

Diversos autores analisam o risco na perspectiva dos danos causados à saúde humana e os conceitos serão apresentados a seguir com o objetivo de evidenciar o enfoque sistêmico que deve ser conferido aos riscos.

De acordo com Wynter (1997), “*risco é a probabilidade de que, ocorra um efeito adverso no indivíduo ou na população, pela exposição a uma concentração ou dose específica de um agente perigoso*”. A definição de Wynter engloba duas dimensões importantes, que são a *possibilidade* de que haja um resultado negativo e a *incerteza* sobre o aparecimento, duração e magnitude do resultado. Segundo o autor, do *risco* decorre a possibilidade de que as pessoas adoeçam ou morram, ou que o ambiente seja contaminado, sem, entretanto, se saber quanto, em que extensão e em que magnitude isso ocorrerá.

Para Brilhante e Caldas (1999)<sup>11</sup>, *risco* é a probabilidade medida ou estimada de dano, doença ou morte causada por um agente químico em um indivíduo a ele exposto.

A Organização Mundial do Trabalho – OIT (2002), conceitua *risco* como uma situação física capaz de causar lesões à pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou uma combinação das três.

Segundo Freitas (1996),

o conceito de risco deriva da idéia básica de que o provável limiar de manifestação de perigos de perdas ou danos em determinados eventos ou situações para o que se encontra em jogo – a vida ou a saúde de seres humanos, o meio ambiente ou um patrimônio, um Reinado ou o Estado Nacional – pode ser previsto e antecipadamente revelado e interpretado.

---

<sup>10</sup> A Society for Risk Analysis é uma sociedade interdisciplinar profissional, fundada em 1981, voltada à análise de risco, gerenciamento de risco, e comunicação dos riscos.

<sup>11</sup> Brilhante, O.M.; Caldas, L.Q.A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2002.

Amaral e Silva (2004) define *risco* como a combinação de *frequência* (número de ocorrências de um acidente por unidade de tempo), com a *consequência* (impacto de um acidente nas pessoas, no ambiente e na propriedade), de eventos indesejáveis, envolvendo algum tipo de perda. Para ele, “*risco refere-se à possibilidade de ocorrências indesejáveis e causadoras de danos para a saúde, para os sistemas econômicos e para o meio ambiente*”. O conceito de risco e a noção de *incerteza* estão intimamente relacionados, ligados à idéia de *ameaça* (no sentido de que um evento indesejável e danoso venha a ocorrer com determinada probabilidade). Quanto ao *perigo*, ele é a *ameaça* em si, ainda não mensurável e não totalmente evidente – por exemplo, o caso de aterros que receberam rejeitos tóxicos cuja possibilidade de causar determinado dano ainda não foi medida.

Segundo Santi (2006), o conceito predominante na literatura especializada sobre riscos à segurança, à saúde e ao meio ambiente, implica

consideração de previsibilidade de determinadas situações ou eventos por meio do conhecimento ou, pelo menos, da possibilidade do conhecimento, dos parâmetros de uma distribuição de probabilidades de acontecimentos futuros por meio da computação das expectativas matemáticas.

Verifica-se uma coerência em torno dos conceitos de perigo e de risco, bem como do reconhecimento de que os riscos estão associados aos eventos subtâneos, que podem expor populações e o meio ambiente sob condições extremas de contaminação, em um curto espaço de tempo – trata-se do *risco agudo* –, e que há riscos associados à exposição crônica aos agentes contaminantes, em situações que se configuram nas operações usuais das plantas industriais, das minerações, do tráfego intenso de veículos automotores, no uso intensivo de agrotóxicos e em tantas outras atividades – refere-se, neste caso, ao *risco crônico*.

Outro ponto a ser observado é que, muitas vezes, os termos *risco* e *incerteza* são confundidos e usados como se eles tivessem o mesmo significado. *Incerteza* é a condição sob a qual não se tem a necessária informação para atribuir probabilidades para os resultados, o que dificulta a definição do problema e a identificação de soluções alternativas.

Segundo Frey e Burmaster (1999), *incerteza* representa ignorância parcial ou falta de informações perfeitas sobre fenômenos ou modelos mal caracterizados e é, fundamentalmente, uma propriedade do analista de risco, sendo redutível por meio de medidas e estudos adicionais.

Para Adams (1995), *risco* e *incerteza* têm significados distintos na literatura sobre *risco* e *segurança* desde 1921, quando Frank Knight anunciou em seu trabalho clássico “*Risk, uncertainty and profit*” que: “*não se sabendo exatamente o que irá acontecer, mas conhecendo-se as chances do que pode acontecer, isso é risco*”, e “*não se conhecendo nem as chances do que pode acontecer, isso é incerteza*”.

A *incerteza* está presente em todos os problemas ambientais, mas nem sempre se lida com ela explicitamente. Segundo Carpenter (1995), nos Estudos de Impacto Ambiental o intervalo de valores que um parâmetro medido pode ser atribuído um valor, pode levar tanto a escolhas mais otimistas como a escolhas mais conservadoras, dependendo do analista.

Os riscos são classificados de acordo com as situações potenciais de perdas e danos que causam ao homem e ao meio ambiente, sendo que alguns autores (Amaral e Silva, 1998, *apud* Cerri, 1995) consideram que os **riscos ambientais** formam a classe maior que abriga os demais tipos de risco, os quais, por sua vez, podem ser agrupados em classes e subclasses, de acordo com a Figura 2.1, que mostra que os *riscos ambientais* são, portanto, classificados em *riscos naturais*, *riscos sociais* e *riscos tecnológicos*.

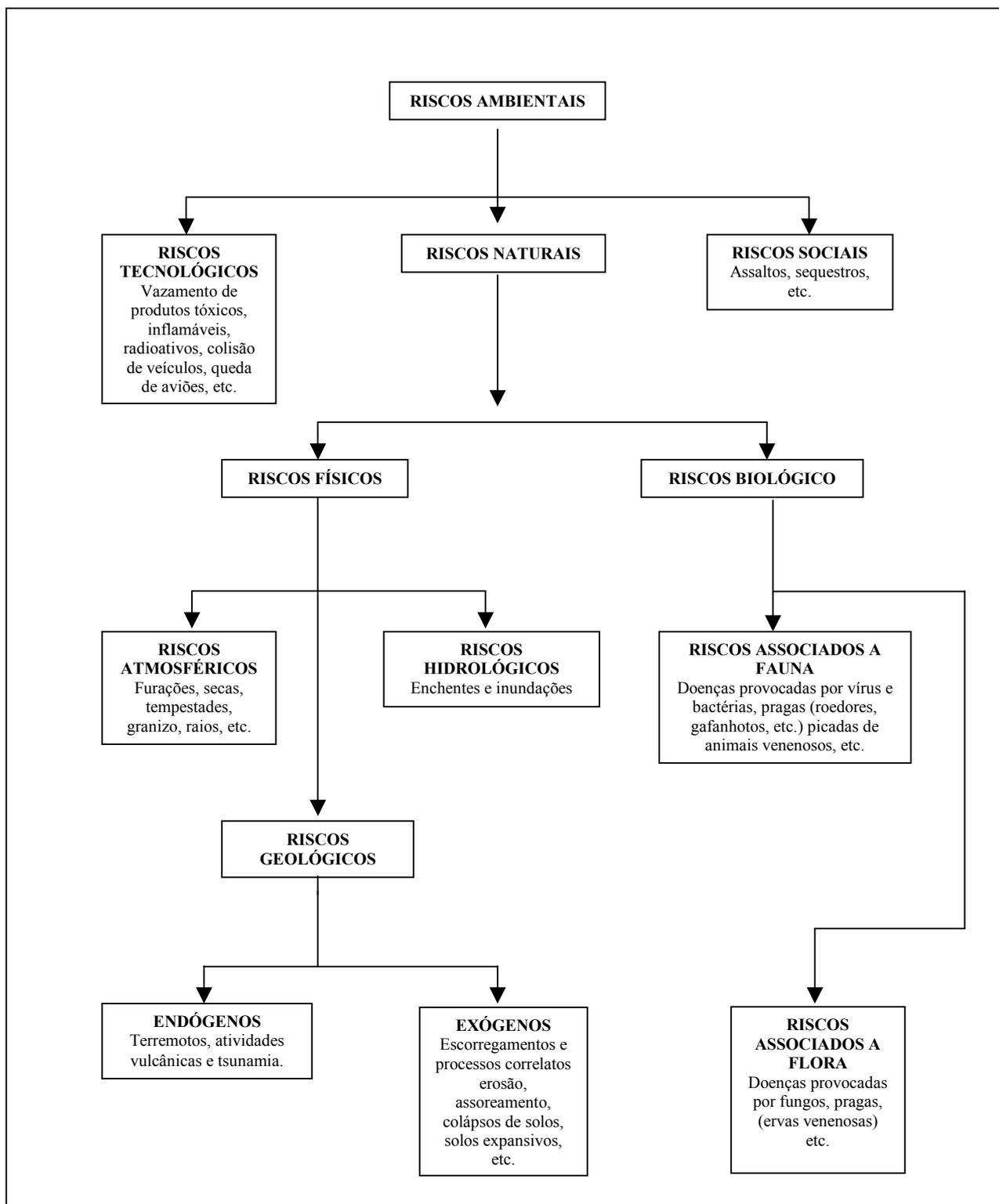
Os **riscos naturais** podem ser subdivididos em *riscos físicos* e *riscos biológicos*. Os riscos físicos estão subdivididos em subclasses englobando riscos atmosféricos, riscos geológicos, subdivididos em riscos endógenos e exógenos, e riscos hidrológicos. A relação dialética entre recursos e ameaças é consubstancial com o desenvolvimento da Terra e da sociedade. A Terra é por natureza um lugar às vezes perigoso. As ameaças naturais, associadas aos processos geológicos, geomorfológicos, climáticos e oceanográficos tendem a ser uma constante em termos de um número importante dos grandes, médios e pequenos centros urbanos do mundo. Devido aos processos contraditórios do crescimento urbano, a

ameaça aumenta, pois os centros urbanos se expandem até zonas de maior perigo, excedendo os limites das áreas mais seguras, adotadas pelos primeiros habitantes.

Os *riscos sociais* podem ser avaliados pela história das últimas décadas que está repleta de incidentes de violência nas cidades ao redor do mundo; a vigilância exercida durante os últimos anos em cidades dos EUA, principalmente após o atentado terrorista de 11 de setembro de 2001, recorda que ainda se está longe de eliminar as manifestações de vários descontentes sociais do meio em que se vive. A cidade, pela aglomeração que significa e o impacto simbólico que representa, sempre será um lugar privilegiado para diversas formas de manifestação social violenta.

Assim, *Risco Social* é uma estimativa da incidência dentro de uma população total que está potencialmente exposta. Inseridos dentro da classe de riscos sociais deve-se nos lembrar dos chamados *riscos individuais*. O *risco individual* pode ser definido como a frequência na qual um indivíduo pode sofrer um dano como resultado de ameaças específicas. Em outras palavras, trata-se da probabilidade de uma pessoa em particular sofrer dano. A pessoa pode ser tanto um habitante qualquer de uma casa em um dado local, como um indivíduo cujos hábitos sejam conhecidos. Aqui se torna claro que cada um com sua história de vida, tem seu próprio risco individual ou seus próprios riscos. Uma pessoa, por exemplo, que tenha hábitos sedentários, seja fumante e goste de alimentos gordurosos, além de ter na família um histórico de enfermidades do coração, vai sem dúvida apresentar maior risco de doença ou mesmo morte precoce, do que uma pessoa com hábitos mais saudáveis.

Os *riscos tecnológicos* podem ser definidos como sendo, ao mesmo tempo, técnico, coletivo e ambiental, de acordo com Sevá (1998), e destacado por Santi (2006): o *risco é técnico*, para diferenciá-lo de um risco natural típico; o *risco é coletivo*, porque se ampliam os efeitos acidentais, poluidores e patológicos da atividade, atingindo não somente os trabalhadores diretos, mas, por vezes, os trabalhadores das áreas administrativas, a população vizinha e os transeuntes; o *risco é ambiental*, porque os efeitos acidentais, poluidores e patológicos da atividade atingem os compartimentos ambientais – água, ar e solo – e os ecossistemas concernidos, gerando processos de degradação ambiental. E como os demais, os riscos tecnológicos ambientais podem ser gerenciados, tanto em relação à probabilidade de ocorrência, quanto em relação à intensidade das consequências.

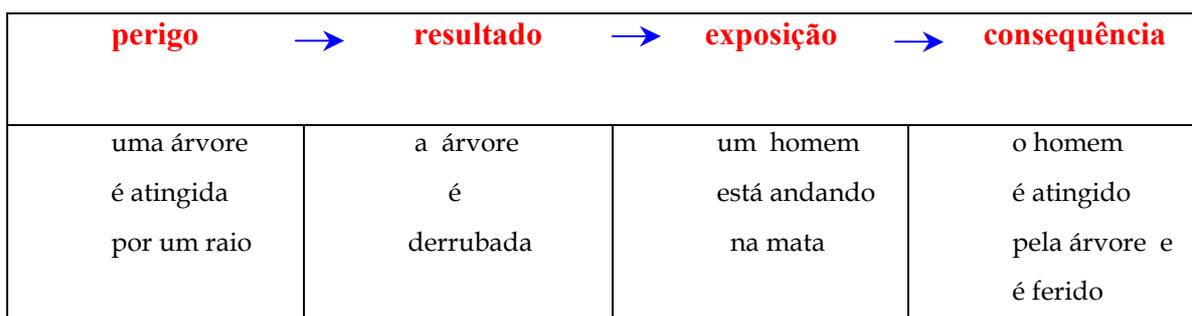


**Figura 2.1** – Classificação dos riscos ambientais  
 Fonte: Amaral e Silva (1998)

Para Brillhante e Caldas (1999), *risco ambiental* é aquele que ocorre no meio ambiente interno (no caso de uma indústria) ou externo, podendo ser classificado de acordo com o tipo de atividade (explosão, emissão contínua); a exposição (aguda ou crônica); a probabilidade de ocorrência; a severidade; a reversibilidade; a duração e a ubiquidade de seus efeitos.

Para Kolluru (1994), o conceito de *risco ambiental* tem importância significativa na avaliação e na determinação dos alvos de políticas públicas para o meio ambiente. Cada problema ambiental impõe a possibilidade de dano à saúde humana, à natureza, ao sistema econômico ou à qualidade de vida humana, devendo, portanto, ser considerado nos programas, projetos e ações promovidas pelo Poder Público, respaldado em regulamentos que, ao considerar os riscos, resguardam o direito dos cidadãos a um ambiente saudável e seguro.

De acordo com Canter e Knox (1990), o conceito de *risco ambiental* e suas metodologias e terminologias associadas ajudam na discussão de problemas ambientais em linguagem comum, permitindo que muitos desses problemas sejam medidos e comparados. Os riscos podem ser modelados com uma cadeia ou seqüência de eventos, como assinalado no fluxo abaixo, sugerido pelos autores:



Para o caso específico do *risco ambiental*, uma conceituação interessante é dada pelos técnicos das companhias seguradoras, os quais consideram o chamado *Triângulo de Riscos* (Crichton, 2004)<sup>12</sup>. Sendo o *risco* a probabilidade de uma perda, ele vai depender de

<sup>12</sup> Crichton (2004), citado por Macêdo e Rocha em Macêdo, J.A.B. *et al.* **Introdução à química ambiental: química, meio ambiente e sociedade**. 2ª ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.

três elementos, teoricamente de igual peso: a *ameaça*, a *vulnerabilidade* e a *exposição*, como apresentado na Figura 2.2.

A *ameaça* pode ser exemplificada por um potencial movimento de massa em uma área urbanizada, do qual é preciso se conhecer a frequência e o grau de impacto. A *vulnerabilidade*, no caso, é a extensão dos danos ou perdas sócio-ambientais que poderiam ocorrer; e a *exposição* diz respeito à localização e ao valor dos elementos urbanos, sejam residências, hospitais, fábricas etc.



**Figura 2.2** Triângulo dos Riscos

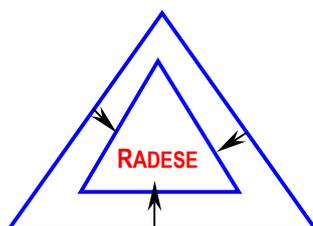
Fonte: Macedo; Rocha (2006)

Considerando o tamanho do risco como sendo matematicamente a área do triângulo, a geometria postula que essa área vai depender dos lados do triângulo. Assim, diminuindo-se um dos lados, diminui-se a área do triângulo. Aplicando esse modelo à realidade, a diminuição do risco poderia ser conseguida diminuindo-se os lados do *Triângulo dos Riscos*, como mostra a Figura 2.3. No caso, o triângulo maior ilustra o risco máximo, o qual é diminuído para um risco menor e aceitável, simbolizado pelo triângulo menor, em consequência da diminuição teoricamente equitativa da ameaça, vulnerabilidade e exposição. No limite, se um dos lados fosse zero, o risco seria zero, o que na prática é impossível, pois sempre existe algum risco<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> De acordo com o American Council on Science and Health – ACSH, “a busca do risco zero é um desejo irrealizável para a humanidade. Sem dúvida que ao longo da história, graças ao desenvolvimento da

Vale lembrar que em países desenvolvidos, assim como em outros nem tão desenvolvidos, já se atua dessa maneira, pois as ameaças são percebidas pela população – a qual é treinada para enfrentá-las, a vulnerabilidade social é baixa, e a exposição é controlada. No Brasil, de acordo com Santi, Rosa e Cremasco, 2006; Porto, 2000; Seva, 1998 e Freitas, 1996, a população não conhece grande parte das ameaças, a vulnerabilidade social é alta, e não existe controle da exposição aos riscos e, desse modo, existe um longo caminho a percorrer em termos de segurança ambiental no País.



**Figura 2.3** - Diminuição do risco ambiental como resultado da atuação simultânea nos fatores de influência

Fonte: Macedo; Rocha (2006)

Para concluir, destaca-se, novamente, a idéia lançada por Beck, em 1992, de que o acelerado desenvolvimento da sociedade moderna levou à formação da **Sociedade de Risco** e a ponderação de Giddens (1991) sobre a produção de “*um mundo de riscos de grandes conseqüências*”. Na perspectiva de Beck, uma parte importante do processo de tomada de decisões a respeito do risco nessas sociedades foge do controle político:

Apenas uma parte das competências nas quais são baseadas as tomadas de decisões se juntam no sistema político e estão sujeitas aos princípios da democracia parlamentar. Uma

---

ciência e da tecnologia, o balanço global nesse sentido é positivo, com o aumento progressivo da “esperança de vida” torna bem patente. Mas o Princípio da Precaução com a finalidade a alcançar o “risco zero” para uma dada comunidade ou para um dado nicho ecológico numa certa época, pode revelar-se muito positivo”. (American Council on Science and Health. Apud <<http://www.acsh.org>> Acessado em: 18 de junho de 2006)

outra parte é removida das regras de fiscalização e aprovação pública e delegada às empresas em nome da liberdade de investimentos e da liberdade de pesquisa na ciência.

A ciência não é responsável pelos armamentos atômicos, pelo buraco de ozônio, pelo derretimento da calota polar e assim por diante: a ciência talvez seja ainda a única coisa capaz de alertar-nos dos riscos que corremos quando, ao usar o que acreditamos ser seus princípios, confiamos em tecnologia irresponsáveis.

Para cumprirem as suas funções, os pareceres científicos devem basear-se nos princípios da excelência, da independência e da transparência. (Machado<sup>14</sup>, 2006; *apud* Eco, 2004).

No que concerne ao meio ambiente, já proclamou a Declaração do Rio (1992) que “para chegar-se ao desenvolvimento sustentado, a proteção do meio ambiente deve fazer parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerado isoladamente” (Princípio 4º). Como instrumento dessa metodologia de integração dos vários setores de decisão pública, “a comparação dos custos-benefícios deve permitir o julgamento da eficácia da política em questão e a melhor análise dos impactos sociais, especialmente, ferramenta útil na tomada de decisão, deve, entretanto, deixar ao poder público a responsabilidade de decidir, em última instância, em nível de qualidade ambiental julgado aceitável pela sociedade. (Machado, 2006; *apud* Jourdain, 2000).

“A incerteza de conhecimentos, longe de desculpar, deveria incitar a mais prudência. O juiz seria assim levado a mostrar-se mais exigente em presença de riscos somente eventuais, impondo aos profissionais diversas obrigações antes de iniciar uma atividade ou de colocar um produto no mercado.” (Machado, 2006 *apud* Jourdain, 2000).

## 2.2 – O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

A lógica de produção capitalista, baseada na apropriação exacerbada dos recursos naturais, como matérias-primas e energia, tem utilizado práticas e comportamentos que cada vez mais expõem e submetem o meio ambiente e as comunidades a situações de risco.

---

<sup>14</sup> MACHADO, P.A.L. **O princípio da precaução e a avaliação de riscos**. [IN: Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Direito da Universidade Metodista de Piracicaba: Piracicaba, 2006].

Se de um lado o avanço tecnológico trouxe ganhos para a sociedade, de outro, contribuiu para que as situações de risco aumentassem significativamente, se tornassem mais complexas e muitas vezes não perceptíveis pela própria sociedade (Beck, 1992).

Neste contexto, o *Princípio da Precaução* assume, um papel de destaque, uma vez que a sua aplicação permite afastar o perigo de dano ambiental em situações de incerteza quanto aos efeitos provocados por uma atividade, através de uma atuação preventiva e não mais reparadora<sup>15</sup>. O *Princípio da Precaução* é um valioso suporte jurídico aos instrumentos de gestão ambiental na medida em que possibilita, por meio de critérios estabelecidos pelos atores envolvidos – Poder Público, Empreendedor e Sociedade –, analisar a viabilidade ambiental de um empreendimento ou atividade, ponderando-se os riscos que serão tolerados.

O *Princípio da Precaução* foi desenvolvido como uma regra geral para ser empregada em políticas públicas em situações nas quais há ameaças sérias ou irreversíveis à saúde humana e ao meio ambiente; onde há necessidade de se reduzir o potencial de risco; e há forte prova de perigo, levando-se em conta sempre os custos e os benefícios de sua aplicação ou não. A precaução requer muito mais que o estabelecimento de nível de prova necessário para justificar sua aplicação. Ela pode incluir, por exemplo, a pesquisa e o monitoramento para a detecção de substâncias perigosas; a redução geral dos níveis de lançamento de poluentes no meio ambiente; a promoção de produção limpa e as inovações tecnológicas; a cooperação intersetorial e interinstitucional na busca de soluções para problemas comuns, por meio de políticas integradas; e as ações para a redução dos próprios riscos (Santi, 2003), assumindo papel de destaque nos procedimentos de *Licenciamento Ambiental*, uma vez que tem por objetivo afastar tanto o perigo do dano ambiental em situações de incerteza quanto os efeitos adversos provocados pelo desenvolvimento de uma atividade.

Um longo caminho foi percorrido até que o *Princípio da Precaução* fosse formalmente proposto, em 1992, na *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente*

---

<sup>15</sup> Attanásio Jr, M.R.; Attanásio, G.M.O. (2004) **Análise do princípio da precaução e suas implicações no estudo do impacto ambiental**. Disponível em: <<http://www.trf4.gov.br>> Acessado em: 18 de junho de 2006.

e Desenvolvimento<sup>16</sup>, através da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, como um dos 27 princípios estabelecidos:

**“Princípio 15: Com o fim de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para adiar a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação do meio ambiente”.**

Segundo Goldin (2002)<sup>17</sup>, apenas com o advento da noção de risco, proposta por Pascal no século XVII, ficou evidente a associação do dano com a probabilidade e a magnitude associadas aos eventos indesejáveis e, desde então, o risco passou a ser caracterizado de forma mais objetiva, considerando as consequências negativas para as coletividades, mas não para os indivíduos.

Claude Bernard, no século XIX, ao referir-se à questão da pesquisa em seres humanos, afirmou que o interesse de salvaguardar a integridade do indivíduo estava acima do interesse da sociedade e que nenhum dano previsível poderia ser imposto a um participante de uma pesquisa, mesmo que os resultados da investigação trouxessem grandes benefícios sociais (Goldin, 2002).

Em 1854, o sanitarista John Snow recomendou a remoção de uma bomba d'água na região central de Londres, na tentativa de estancar uma epidemia de cólera que assolava a cidade – uma publicação de cinco anos antes, apontava evidências para uma correlação entre a água e o cólera.

Em 1898, Lucy Deane, inspetora do trabalho na Inglaterra, registrou em um relatório de trabalho, transcrito por Harremoës *et al.* (E.E.A., 2001)<sup>18</sup>:

Os efeitos do pó de asbesto também foram investigados por meio de exame microscópico do mineral por um médico do trabalho. Claramente, revelou a forma de agulhas de vidro

---

<sup>16</sup> ONU – Organizações das Nações Unidas. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro – Brasil, junho de 1992.

<sup>17</sup> Goldin, Jr, R. **O princípio da precaução**. Porto Alegre: UFRS, 2002. Apud <<http://www.ufrs.br/bioética/pracau.htm>> Acessado em 18 de junho de 2006.

<sup>18</sup> Harremoës *et al.* European Environmental issue report n.º 22, **Late lessors from early warnings: the precautionary principle 1896 – 2000**. Copenhagen: EEA, 2001.

das partículas, e nos locais onde permanecem suspensas no ar ambiente, em qualquer quantidade, os efeitos encontrados parecem ser mais danosos que o esperado.

Somente mais de cem anos depois dessa constatação é que o governo inglês decidiu proibir o emprego do asbesto no país, medida que se estendeu por toda a União Européia um ano depois. A demora para tomar essa decisão significou a morte de três mil pessoas por ano na Inglaterra por doenças associadas ao asbesto, e o aparecimento de cerca de 250 mil a 400 mil novos casos de câncer na Europa Ocidental, nos próximos 35 anos, devido à exposição passada ao pó de asbesto.

Segundo Elsevier *et al.* (2001)<sup>19</sup>, ao longo do século XX, inúmeros documentos buscaram estabelecer diretrizes e normas para a pesquisa em seres humanos. Em todos eles, desde os documentos editados na Prússia em 1901, passando pelo Código de Nuremberg, em 1947, e pelas diferentes edições da Declaração de Helsinki, a partir de 1964, um dos pontos fundamentais referia-se à avaliação da relação risco-benefício. Esta avaliação, entretanto, é de difícil utilização, pois, embora o risco, quando conhecido, seja um dado objetivo e calculável, o benefício é apenas uma presunção baseada em propostas subjetivas, resumindo-se em intenções e expectativas.

Na década de 1950, Van Rensselaer Potter (Elsevier *et al.*, 2001), que mais tarde criou a palavra e os fundamentos da Bioética, iniciou a utilização do conceito de “*conhecimento perigoso*”. Para ele “*conhecimento perigoso*” era aquele que ainda não era bem compreendido, para o qual não se conhecia de forma adequada, especialmente, as conseqüências. Potter propunha que a melhor forma de enfrentar esta situação era gerando mais conhecimento e não o impedindo.

Ainda segundo Elsevier *et al.* (2001), dois exemplos de “*conhecimento perigoso*” podem ser dados: o uso da talidomida e o surgimento da engenharia genética. No caso da talidomida, uma droga tida como segura tanto em estudos científicos quanto com base em experiências pessoais em nível assistencial, desencadeou uma terrível situação ao ter o seu efeito teratogênico constatado na década de 1960. Na engenharia genética, no início do ano de 1970, os próprios pesquisadores preocuparam-se com a utilização deste novo

---

<sup>19</sup> Elsevier *et al.* Institut Servier. **La prévention et la protection dans la société du risque: le principe de precaution.** Amsterdam: IS. 2001.

conhecimento e estabeleceram a primeira moratória voluntária de pesquisa. A *Conferência de Asilomar* é que possibilitou a elaboração de diretrizes para a sua utilização adequada. A proposta da moratória de pesquisas *reconhecendo este novo conhecimento como potencialmente perigoso*, e as *diretrizes estabelecidas posteriormente como forma de prevenir ações que pudessem acarretar riscos demasiadamente altos* podem ser considerados claramente, como *precursores do Princípio da Precaução*.

Nos anos 1970, o *Princípio da Precaução* começou a ser considerado nas políticas ambientais européias, estando presente no Direito Alemão ao lado do Princípio da Cooperação e do Princípio do Poluidor-Pagador.

Nos anos 1980, Hans Jonas (2004) caracterizou o *Princípio da Responsabilidade*. Nas suas obras este autor realizou uma grande reflexão sobre a importância da valorização do conceito de risco e da necessidade da comunidade científica levá-lo em conta de forma mais responsável. O autor julgava que os pacientes e participantes de pesquisas não tinham condições de entender adequadamente a noção de risco e os próprios riscos que lhes eram impostos e, por isso, propôs que os pesquisadores e profissionais é que deveriam, além de informar, resguardar as pessoas de possíveis situações de riscos previsíveis.

O reconhecimento e a aceitação dos limites e das incertezas do conhecimento científico sobre os problemas ambientais e os riscos associados à capacidade de inovação e utilização, em larga escala, de produtos e processos industriais perigosos, maior do que a capacidade de se avaliar adequadamente seus riscos, têm implicado em mudanças nas políticas ambientais, científicas e tecnológicas em direção à *filosofia preventiva*, que é tornada prática por meio do *Princípio da Precaução* (Wynne, 1992).

O *Princípio da Precaução*, proposto em 1992, foi objeto de um seminário, realizado na França no ano 2000, onde a sua aplicação em diversas áreas, além da Saúde e do Meio Ambiente, foi discutida, estendendo-se à Comunicação Social e ao Direito. Segundo Goldin (2002), o Princípio da Precaução tem uma clara e decisiva utilização na Bioética. Tomando apenas a questão da saúde, ela sempre esteve associada à noção de dano. Quando era entendida apenas como a ausência de doença, a saúde era tida como o estado onde o indivíduo estava livre de danos que estariam ocorrendo naquele momento. A própria atividade dos profissionais de saúde também era associada à noção de dano.

Hipócrates, cerca de 400 anos a.C., propôs que “*ao tratar os doentes, o primeiro dever era o de ajudar e o segundo o de não causar dano*”.

O *Princípio da Precaução* não é uma criação nova, mas sim o amadurecimento de uma idéia que foi sendo desenvolvida e fortalecida nas academias, centros de pesquisa e nos foros internacionais (Harremoës *et al.*, 2001), e que tem acompanhado a geração e a aplicação do conhecimento, pelo menos nos últimos 2400 anos. Apesar dessa longa formação, alguns autores, consideram que alguns pontos de sua definição mereciam ser ainda discutidos ou até mesmo reformulados, como, por exemplo, a caracterização do que é a certeza científica formal (Goldin, 2002).

O *Princípio da Precaução* é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este Princípio afirma que na ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prevenir este dano.

### **2.3 – O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O DIREITO DO AMBIENTE**

De acordo com Philippi Jr. *et al.* (2005)<sup>20</sup>, pode-se dizer que o Direito do Ambiente – ou Direito Ambiental – é o resultado de um longo conflito histórico entre valores econômicos e ecológicos.

Apesar de economia e ecologia serem expressões de origem semântica semelhante, em que o termo economia é formado pelas palavras *oikos* (casa) e *nomos* (norma), portanto *normas da casa*, e o termo ecologia é formado por *oikos* (casa) e *logos* (estudo), portanto *estudo da casa*, a utilização econômica dos bens naturais é a grande responsável por todo o tipo de degradação ambiental que, assola o planeta Terra desde o surgimento da espécie humana. Portanto, pode-se dizer que, através dos tempos, a idéia da exploração do meio ambiente com finalidade de maximização dos lucros – econômica – prevaleceu amplamente sobre aquela da preservação ambiental – ecológica.

---

<sup>20</sup> Philippi Jr, A. *et al.* **Curso interdisciplinar de direito ambiental: uma introdução ao direito ambiental – conceitos e princípios**. São Paulo: Editora Manole, 2005.

O debate acerca da relação existente entre relações de consumo, economia, meio ambiente e desenvolvimento iniciou na década de 60. O conhecido discurso de John F. Kennedy em defesa dos direitos do consumidor norte-americano, a grande repercussão advinda do lançamento do livro *Silent Spring*, de Rachel Carlson, os primeiros trabalhos científicos do Clube de Roma e o Movimento da Contracultura são alguns dos elementos integrantes desse cenário, que ganhou uma dimensão inusitada no início da década subsequente. O ano de 1972, foi para muitos, considerado o marco histórico do nascimento do Direito Ambiental Internacional, quando a cidade de Estocolmo serviu de palco para a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (Figueiredo e Rodrigues, 2002).

O conceito de “ecodesenvolvimento” – posteriormente renomeado de “desenvolvimento sustentável” – que emergiu na *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano*, realizada em Estocolmo, em 1972, o *Relatório Dag-Hanmarskjold*, publicado no ano de 1975, o *Relatório Brundtland (Our Common Future)* de 1987 e a *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* de 1992, e a delimitação do Princípio do Desenvolvimento Sustentável – Princípio 3 da Declaração do Rio –, consolidaram o ramo do Direito Ambiental.

Nos dizeres de Milaré (2005)<sup>21</sup>, “o Direito [Ambiental] surge como elemento essencial para coibir a desordem e a prepotência dos poderosos, no caso, os poluidores, por meio de regras coercitivas, penalidades e imposições oficiais”. Esse mesmo jurista ressalta ainda que o embate de interesses para a apropriação dos bens de natureza ocorre em verdadeiro clima de guerra, em que a ausência de postulados reguladores de conduta poderia redundar em luta permanente e desigual, com o mais forte buscando sempre se impor ao mais fraco. Obviamente, esse estado de beligerância é extremamente inconveniente para a tranquilidade social. Daí a necessidade de regramento jurídico para que tal jogo de interesses possa ser estabelecido com um mínimo de equilíbrio.

Para a maioria dos juristas, o Direito Ambiental não constitui ramo independente da ciência jurídica, estando suas normas nos seguintes ramos do Direito: Direito Constitucional, Administrativo, Internacional, Penal e Processual Penal, Civil e Processual Civil, Tributário e Urbanístico. Da mesma forma, normas relacionadas com o meio

---

<sup>21</sup> Milaré, Édis. **Direito do ambiente**, 4ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

ambiente são encontradas no Direito Sanitário, Agrário, Mineral e do Consumidor, resultando, portanto, em um Direito simultaneamente público e privado, bem como, interno e internacional.

O conceito de Direito Ambiental tem nuances variadas conforme o entendimento dos diversos autores.

Segundo Meirelles (2001), Direito Ambiental é o estudo dos princípios e regras tendentes a impedir a degradação dos elementos da natureza.

Para Toshio Mukai (1992), Direito Ambiental é o conjunto de normas e institutos pertencentes a vários ramos do Direito, reunidos por sua função instrumental para a disciplina do comportamento humano em relação ao seu meio ambiente.

Gomes de Carvalho (2001) conceitua Direito Ambiental como o conjunto de princípios, normas e regras destinadas à proteção preventiva do meio ambiente, à defesa do equilíbrio ecológico, à conservação do patrimônio cultural e à viabilização do desenvolvimento harmônico e socialmente justo, compreendendo medidas administrativas e judiciais, com a reparação material e financeira dos danos causados ao meio ambiente e aos ecossistemas em geral.

De acordo com Edis Milaré (2005), Direito Ambiental é o complexo de princípios e normas coercitivas reguladoras das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possa afetar a sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando a sua sustentabilidade para as gerações presentes e futuras.

Segundo Silva (2002), o Direito Ambiental deve ser considerado sob dois aspectos: o *Direito Ambiental objetivo*, que consiste no conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção da qualidade do meio ambiente; e o *Direito Ambiental como ciência*, que busca o conhecimento sistematizado das normas e princípios ordenadores da qualidade do meio ambiente.

Philippi Jr *et al.* (2005) entendem que, quando se fala em direito a um meio sadio e equilibrado para as gerações presentes e futuras, isso quer dizer direito à vida, sob todas as

formas, inclusive para aqueles que ainda não nasceram. Observe-se aí o desafio que se coloca para o operador desse ramo da ciência do Direito; um desafio que precisa ser urgentemente enfrentado. E o Direito Ambiental apresenta-se como alternativa paradigmática de mudança devido a suas bases necessariamente multi e interdisciplinares.

Com relação aos *Princípios Constitutivos do Direito Ambiental*, também não existe um consenso em relação aos pressupostos, segundo seus principais autores, variando em número, em denominação e no conteúdo desses princípios, de acordo com as construções eminentemente doutrinárias e filosóficas.

A palavra *princípio*, em sua raiz latina, significa aquilo que se torna primeiro, designando início, começo, ponto de partida. Segundo Cretella Jr., *apud* Milaré (2005), princípios de uma ciência “*são as proposições básicas, fundamentais, típicas, que condicionam todas as estruturas subseqüentes*”.

Philippi Jr *et al.* (2005) mencionam os seguintes Princípios do Direito Ambiental: Princípio do Ambiente Ecologicamente Equilibrado como Direito Fundamental da Pessoa Humana, Princípio de Natureza Pública da Proteção Ambiental, Princípio da obrigatoriedade de Intervenção Estatal, ***Princípio da Prevenção e Prevenção***, Princípio da Participação, Princípio da Informação e da Notificação Ambiental, Princípio da Educação Ambiental, Princípio do Poluidor-Pagador, Princípio da Cooperação entre os Povos, Princípio do Desenvolvimento Sustentável, Princípio da Ubiquidade (onipresente).

Para Edis Milaré (2005), são os seguintes os Princípios Fundamentais do Direito do Ambiente: Princípio do Ambiente Ecologicamente Equilibrado como Direito Fundamental da Pessoa Humana, Princípio da Natureza Pública de Proteção Ambiental, Princípio do Controle do Poluidor pelo Poder Público, Princípio da Consideração da variável Ambiental ao Processo Decisório de Políticas de Desenvolvimento, Princípio da Participação Comunitária, Princípio do Poluidor-Pagador, ***Princípio da Prevenção*** – que, segundo o jurista, ***inclui a Prevenção*** –, Princípio da Função Sócio-ambiental da Propriedade, Princípio do Usuário-Pagador, Princípio da Cooperação entre os Povos.

Segundo Paulo Affonso Leme Machado (2001)<sup>22</sup>, os Princípios Gerais do Direito Ambiental são os seguintes: Princípio do Acesso Equitativo aos Recursos Naturais, Princípio do Usuário-Pagador, Princípio do Poluidor-Pagador, **Princípio da Precaução**, **Princípio da Prevenção**, Princípio da Reparação, Princípio da Informação, Princípio da Participação.

Como visto, especificamente com relação à *precaução* e à *prevenção*, os autores citados, e mesmo outros doutrinadores ambientalistas, apresentam divergências no estabelecimento desses conceitos. Assim, para alguns autores, o *Princípio da Precaução* e o *Princípio da Prevenção* são sinônimos (Fiorillo, 2003 e Pilippi Jr *et al.*, 2005). Para Milaré (2005), do ponto de vista etimológico e semântico, *prevenção* engloba *precaução*. Já para Marcelo Abelha, *apud* Rodrigues (2002), *prevenção* relaciona-se com a adoção de medidas que corrijam situações onde existam danos previsíveis, enquanto *precaução* reporta-se a evitar o próprio risco, nos casos de incerteza científica acerca da degradação. E, finalmente, para Machado (2001), prevenir é agir antecipadamente, porém com informação e conhecimento do que *prevenir*, por exemplo, com avaliações e estudos de impacto ambiental, e, *precaver* é cautela antecipada diante de risco ou perigo, visando a durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e à continuidade da natureza existente no planeta.

Ainda segundo Machado (2001), *prevenção* e *precaução* guardam semelhanças nas definições, havendo, contudo, características próprias para o **Princípio da Precaução**: em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido e em caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo, sendo essa a grande inovação do Princípio da Precaução. A dúvida científica, expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção, ou seja, prevenção e precaução são semelhantes, mas não iguais, como assinala o Jurista Jean-Marc Lavielle (1999)<sup>23</sup>, *apud* Machado (2001).

O **Princípio da Precaução** aconselha um posicionamento – ação ou omissão – quando haja sinais de risco significativo para as pessoas, animais e vegetais, mesmo que esses sinais não estejam perfeitamente demonstrados. O **Princípio da Precaução** “significa que medidas podem e, algumas vezes, devem ser tomadas equitativamente, se

---

<sup>22</sup> Machado, P.A.L. Direito ambiental brasileiro, 9ª ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2001

<sup>23</sup> Lavielle, JM. **Derecho internacional del medio ambiente**. Madrid, McGraw Hill, 1999.

ainda não há prova, mas, mais exatamente, suspeita de efeitos riscosos”. (Machado, 2006; *apud* Winter, 2006).

O **Princípio da Precaução** não se aplica sem um procedimento prévio de identificação e avaliação dos riscos. Empregar somente a expressão *princípio da precaução* sem inserir em seu conteúdo o risco e seu dimensionamento, por meio da avaliação de riscos, tornaria o princípio sem real significado (MACHADO, 2006).

## 2.4 – CARACTERÍSTICAS DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

A *ética humana*, ou seja, os limites das ações humanas, e a *nova ética humana*, ou seja, os limites das ações humanas não só com o presente, mas também com o futuro, sem desprezar as antigas lições e suas previsões, induz a pensar sobre os prós e contras de ações ou inações cotidianas, suas considerações econômicas e o conhecimento e desconhecimento – certeza e incerteza científica – sobre as questões ambientais.

Aristóteles, em seu livro a *Ética a Nicômaco*<sup>24</sup> – fala sobre a deliberação e execução: quem delibera “investiga e calcula”. A deliberação consome muito tempo com investigação sobre a qual deve-se tirar rapidamente as conclusões para as ações. O pensamento de Aristóteles pode ser sintetizado na seguinte máxima: “*é preciso executar rapidamente, mas deliberar lentamente*”. Por deliberação entende-se discutir com outras pessoas, não agir sozinho. A deliberação enseja a participação e é uma forma real de democracia. Segundo Machado (2006), “*O deliberar não é procedimento interminável, nem deve ser comparado à preguiça. Importa, contudo, dar valor ao tempo da deliberação para que se tenha certeza das informações e exponham-se e sedimentem-se as reflexões sobre as informações existentes ou que devam existir. Terminada a deliberação, parte se para frente, para executar o que foi deliberado, isto é, coloca-se em prática o que foi projetado, ou seja, executa-se a ação ou correção do projeto ou o mesmo é afastado ou rejeitado.*”

Sócrates “*reconheceu a ignorância como sendo uma fonte de sabedoria*”. Um fenômeno que ele provavelmente não sabia, mas pode ter suspeitado, é que tudo se conecta

---

<sup>24</sup> Aristóteles. *Ética a Nicômaco*. Texto Integral. Trad. Pietro Nassetti. Coleção A Obra-Prima de Cada Autor. São Paulo: Editora Martin Claret Ltda, 2006, 239p.

e que a ciência simplista de proposições lineares e mecânicas necessita ser suplementada com as propriedades dinâmicas e emergentes da ciência dos sistemas. A *prevenção precaucional* – ação antecipada com cautela – baseia-se em alguns elementos chaves: a *incerteza científica*, o *desconhecimento* (ignorância) e a *política pública e privada* (E.E.A., 2001)<sup>25</sup>.

Ainda de acordo com E.E.A. (2001), algumas experiências vividas nos últimos cem anos, contaminação de estoques de pescado, os efeitos da radiação emanadas dos campos elétricos, das linhas de transmissão e da telefonia celular, as questões ocupacionais do benzeno, a contaminação pelas bifenilas policloradas, os halocarbonetos, a destruição da camada de ozônio, a exposição pré-natal à talidomida, a resistência aos antimicrobianos, a contaminação pelos agrotóxicos e organo-clorados, o uso de MTBE (metil tertbutileter) como combustível, o uso de organo-estânicos TBT (tributil estanho) em tintas para navegação, os alimentos transgênicos, os hormônios promotores de crescimento, e a doença da vaca louca, entre outros apontam os caminhos que devem ser seguidos no que diz respeito aos riscos ambientais.

Contudo, uma questão final e óbvia emerge dos estudos de casos: por que os sinais de alerta são frequentemente ignorados? Por que não existe vontade política para fazer um exame das ações para reduzir os perigos, considerando-se os custos e benefícios? Estes pontos parecem ser ainda mais importantes do que a própria disponibilidade de informação confiável. No entanto, como observou Aristóteles, “*a maneira como nós percebemos o mundo, determina em grande parte como nós agimos*” – e a informação tem um papel crítico na forma como se vê este mundo (E.E.A.2001).

Assim, a aplicação do *Princípio da Precaução* destaca a importância da informação confiável e compartilhada, com participação das partes interessadas na tomada de decisão, especialmente no contexto da complexidade dos casos, da ignorância sobre os assuntos e da necessidade de uma aprendizagem coletiva.

A E.E.A. (2001) destaca doze lições que devem ser observadas quando o Princípio da Precaução é invocado: (1ª) reconhecer o desconhecimento e a incerteza do risco, na

---

<sup>25</sup> E.E.A., sigla da Agência Ambiental da Comunidade Européia: European Environmental Agency.

avaliação da tecnologia e da política pública; (2<sup>a</sup>) efetuar a monitoração ambiental e de saúde por longo prazo e pesquisar os casos anteriores; (3<sup>a</sup>) promover estudos para ampliar o conhecimento científico do caso; (4<sup>a</sup>) identificar e reduzir obstáculos interdisciplinares à aprendizagem; (5<sup>a</sup>) assegurar-se dos adequados esclarecimentos dos casos existentes e das condições regulatórias; (6<sup>a</sup>) escrutinar sistematicamente as justificativas e os benefícios reivindicados ao lado dos riscos potenciais; (7<sup>a</sup>) avaliar uma escala de opções alternativas sobre a inovação com vistas à minimização dos custos ambientais e de segurança e à maximização dos benefícios; (8<sup>a</sup>) assegurar o uso das condições e conhecimento locais, na avaliação do caso; (9<sup>a</sup>) efetuar avaliações com grupos sociais diferentes (valores, suposições etc.); (10<sup>a</sup>) manter independência regulatória da informação e da opinião de grupos interessados; (11<sup>a</sup>) identificar e reduzir obstáculos institucionais à aprendizagem e às ações; (12<sup>a</sup>) evitar a estagnação, agindo para reduzir o dano potencial<sup>26</sup>.

Talvez a primeira aplicação do *Princípio da Precaução* tenha ocorrido quando John Snow removeu a manivela da bomba d'água da *Broad Street* de Londres em 1854, impedindo o prosseguimento de uma epidemia de cólera. Entretanto, como uma doutrina identificável como tal, o Princípio da Precaução foi diretamente relacionado com políticas ambientais européias dos anos 70, como citado.

Atualmente, mais de uma dúzia de enunciados de *precaução* podem ser encontrados em tratados internacionais e declarações, que podem ser tomados como diferentes enunciados do *Princípio da Precaução* (Foster, 2002)<sup>27</sup>. Assim, por exemplo, a Declaração Ministerial de Bremen/1984, na Conferência Internacional de Proteção do Mar do Norte, declarou que: “*os Estados não devem esperar por provas de efeitos danosos antes de partir para a ação*” (...) Na mesma linha, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento estabeleceu que “*Onde existir ameaça de danos sérios ou falta de certeza científica plena não deve ser usada como razão para adiar medidas de custo-benefício eficientes para prevenir degradação ambiental*”. O Tratado da União Européia – documento da fundação da União Européia, com imenso significado legal para seus estados membros – estabelece apenas que “*políticas comunitárias devem ser baseadas*

---

<sup>26</sup> Harremoës, P. *et al.* **Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000**. Copenhagen: E.E.A., 2001.

<sup>27</sup> Foster, K.R. **O Princípio da precaução: bom senso ou extremismo ambiental?** New York IEEE Technology and Society Magazine: 2002. Disponível em: <<http://www.seas.edu/~kfoster>> Acessado em: 18 de junho de 2006

*no princípio da precaução*”, entretanto sem apresentar qualquer abordagem mais profunda deste princípio.

A *definição mais difundida* para o *Princípio da Precaução* é aquela formalmente proposta na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992. De acordo com a proposta,

o Princípio da Precaução é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este Princípio afirma que a ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prever este dano.

Uma definição ampla de *Princípio da Precaução* foi formulada em uma reunião realizada em janeiro de 1998 em Wingspread, sede da Jonhson Foundation, em Racina, Estado de Wisconsin, com a participação de cientistas, advogados, legisladores e ambientalistas (Foster, 2002): *“Quando uma atividade representa ameaças de danos ao meio ambiente ou à saúde humana, medidas de precaução devem ser tomadas, mesmo se algumas relações de causas e efeito não forem plenamente estabelecidas cientificamente”*.

Para Machado (2001),

o **Princípio da Precaução** estabelece que, quando existir ameaça de dano grave ou irreversível, a falta de provas científicas definitivas não devem ser utilizada como razão para o adiamento de medidas a serem adotadas para evitar a degradação ambiental e a proteção da saúde humana e dos ecossistemas; e que as ações preventivas devem antecipar-se às causas da degradação ambiental.

Na verdade, a dúvida científica deve levar à investigação, o que, por sua vez, induz à precaução.

Para Derani (1997),

o **Princípio da Precaução** tem por objetivo prevenir já uma suspeição de perigo ou garantir uma suficiente margem de segurança da linha de perigo. Busca o afastamento, no tempo e espaço, do perigo, na busca também da proteção contra o próprio risco e na análise do potencial danoso oriundo do conjunto de atividades. Sua atuação se faz sentir, mais

apropriadamente, na formação de políticas públicas ambientais, onde a exigência de utilização da melhor tecnologia disponível é necessariamente um corolário.

De acordo com Wynne (1992),

o Princípio da Precaução tem como característica requerer que as decisões sobre os processos industriais e as substâncias químicas perigosas ocorram quando uma inovação tecnológica ainda se encontra sendo testada, para avaliar seu desempenho em termos de eficácia e segurança, e não na ponta final do processo, quando a tecnologia já está implantada e empregada em larga escala.

A aplicação do Princípio da Precaução, para Wynne, implica em *reconhecer e expor as incertezas* sobre os efeitos danosos devidos às substâncias químicas e aos processos tecnológicos industriais sobre as pessoas e o meio ambiente, em momento adequado, ou seja, antes que as pessoas e o próprio meio ambiente sejam expostos aos riscos.

Machado (2001) relaciona as seguintes características do Princípio da Precaução:

- a) **Incerteza do dano ambiental:** “A grande questão versa sobre a existência do risco ou da probabilidade de dano ao ser humano e à natureza. Há certeza científica ou incerteza científica do dano ambiental? A existência de certeza necessita ser demonstrada, porque vai afastar uma fase de avaliação posterior. Em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio da prevenção. Em caso de dúvida ou de incerteza, também se deve agir prevenindo. Essa é a grande inovação do princípio da precaução: A dúvida científica, expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção”.
- b) **Tipologia do risco ou da ameaça:** “O risco ou o perigo serão analisados conforme o setor que puder ser atingido pela atividade ou obra projetada. Ameaça sensível é aquela revestida de perceptibilidade ou aquela considerável ou apreciável. A seriedade no dano possível é medida pela sua importância ou gravidade. A irreversibilidade do dano potencial pode ser entendida como a impossibilidade de volta ao estado ou condição anterior”.
- c) **Da obrigatoriedade do controle do risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente:** “Controlar o risco é não aceitar qualquer risco. Há riscos inaceitáveis, como aquele que coloca em perigo os valores constitucionais protegidos, como o meio ambiente ecologicamente equilibrado, os processos ecológicos essenciais, o manejo ecológico das

espécies e ecossistemas a diversidade e a integridade do patrimônio biológico – incluído o genético – e a função ecológica da fauna e da flora, além de controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”. (art. 225, § 10, V/CR/88).

- d) O custo das medidas de prevenção: “Outra questão a ser enfrentada é o custo das medidas de prevenção em relação ao país, à região ou no local. O custo e excessivo deve ser ponderado de acordo com a realidade econômica de cada país, pois a responsabilidade ambiental é comum a todos os países, mas diferenciada. Porém, o esclarecimento da razão final do que se produz seria o ponto de partida de uma política que tenha em vista o bem estar de uma comunidade”.
- e) Implementação imediata das medidas de prevenção: o não atendimento: “Postergar é adiar, deixar pra depois, não fazer agora, esperar acontecer. A precaução age no presente para não se ter que chorar e lastimar no futuro. A precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para a prevenção oportuna desse prejuízo. Evita-se o dano ambiental, através da prevenção no tempo certo. O princípio da precaução, para ser aplicado efetivamente, tem que suplantar a pressa, a precipitação, a improvisação, a rapidez insensata e a vontade de resultado imediato. Na dúvida, opta-se pela solução que proteja imediatamente o ser humano e conserve o meio ambiente”.
- f) O Princípio da Precaução e os princípios constitucionais da Administração Pública Brasileira: “O princípio da precaução, abraçado pelo Brasil com a adesão, ratificação e promulgação das Convenções internacionais mencionadas, com a adoção do art. 225 da Constituição da República, e com o advento do art. 54, § 3º, da Lei 9.605, de 12.2.1998 – Lei dos Crimes Ambientais – deverá ser implementado pela Administração Pública, no cumprimento dos princípios expostos no art. 37, *caput*, da Constituição da República. Contraria a moralidade e a legalidade administrativas o adiamento de medidas de precaução que devam ser tomadas imediatamente. Violam o princípio da publicidade e o da impessoalidade administrativa os acordos e, ou, licenciamentos em que o cronograma da execução de projetos ou a execução de obras não são apresentados previamente ao público, possibilitando que os setores interessados possam participar do procedimento das decisões. O Princípio da Precaução entra no domínio do Direito Público que se chama “Poder de Polícia administrativa”, com “presunção da verdade por parte do agente fiscal”.
- g) A Inversão do ônus da prova: “Em certos casos, em face da incerteza científica, a relação de causalidade é presumida com o objetivo de evitar a ocorrência de dano. Então, uma aplicação estrita do princípio da precaução “inverte o ônus normal da prova” e impõe ao autor potencial

provar, com anterioridade que sua ação não causará danos ao meio ambiente. A dúvida aproveita ao poluído, o princípio da precaução traduz-se por uma inversão do ônus da prova em preceito da proteção do meio ambiente. A inversão do ônus da prova tem como consequência que os empreendedores de um projeto devem necessariamente implementar as medidas de proteção do meio ambiente, salvo se trouxerem a prova de que os limites do risco e de incerteza não foram ultrapassados”.

Sobre as características do Princípio da Precaução, Machado (2001) concluiu que:

“a implementação do princípio da precaução não tem por finalidade imobilizar as atividades humanas. Não se trata da precaução que tudo impede ou que em tudo vê catástrofes ou males. O princípio da precaução visa a durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e a continuidade da natureza existente no planeta.”

A precaução deve ser visualizada não só em relação às gerações presentes, como em relação ao direito ao meio ambiente das gerações futuras, como afirma Michel Prieur (1996), Professor na Universidade de Limoges<sup>28</sup>.

Na opinião de Goldin (2002),

o **Princípio da Precaução** não deve ser encarado como um obstáculo às atividades assistenciais e principalmente de pesquisa. É uma proposta atual e necessária como forma de resguardar os legítimos interesses de cada pessoa em particular e da sociedade como um todo. O Princípio da Precaução é fundamental para a abordagem de questões tão atuais e importantes como a produção de alimentos transgênicos e a clonagem de seres humanos. Reconhecer a existência da possibilidade da ocorrência de danos e a necessidade de sua avaliação com base nos conhecimentos já disponíveis é o grande desafio que está sendo feito a toda comunidade científica mundial.

Sehn (2003)<sup>29</sup> destaca que, dentre os principais elementos do *Princípio da Precaução* figuram a precaução diante de incertezas científicas; a exploração de alternativas e ações potencialmente prejudiciais, a transferência do “ônus da prova” aos proponentes de uma atividade e não às vítimas ou vítimas em potencial daquela atividade;

---

<sup>28</sup> Prieur, M. **Droit de l'environnement**. 3ª ed. Paris: Dalloz, 1996.

<sup>29</sup> Sehn – W. **The Science and Environmental Health Network**. a common sense way to protect public health and the environment. New York 2003. Traduzido por Lúcia A. Melin para Fundação Gaia. Disponível em: <<http://www.fgaia.org.br>> Acessado em: 18 de junho de 2006.

e o uso de processos democráticos na adesão e observação do Princípio – inclusive o direito público ao consentimento informado<sup>30</sup>.

No entanto, Foster (2002), citando Van Der Zawaag, comenta que

o **Princípio da Precaução** permanece vago e flexível em significado, relacionando sete aspectos escorregadios, tais como: confusão na terminologia, variação de definições, definição de generalidades, o espectro de medidas de precaução disponíveis, crescente tensão filosófica e interesses econômicos conflitantes, quem deve ser responsável por tomar decisões de precaução, e limitada interpretação por Tribunais Internacionais.

Ainda segundo Foster (2002), respondendo à controvérsia criada por medidas de precaução tomadas por alguns de seus estados membros, em fevereiro de 2000, a Comissão Européia emitiu um importante comentário sobre o *Princípio da Precaução*. Esse Comentário tem considerável influência legal nas nações da União Européia, mas ele merece especial atenção como uma importante tentativa para racionalizar a aplicação do referido Princípio. *A Comissão Européia reconhece o papel central que o Princípio da Precaução exerce na política ambiental européia e a necessidade de precaução quando gerenciando riscos sob condições de incerteza científica*. Mas a Comissão Européia também recomenda cautela contra o uso arbitrário do Princípio da Precaução e aponta para a necessidade de usá-lo de forma politicamente mais transparente possível. Ela ressaltou que “medidas de precaução” devem responder a um problema identificado e não como uma tentativa de atingir o risco zero.

Esta última condição mostra que a Comissão Européia enfatizou que as medidas de precaução devem ser baseadas em cuidadosa revisão de provas científicas, incluindo a análise de custo-benefício das medidas propostas. *Medidas de “precaução” devem ser temporárias, e conectadas ao compromisso de obter informação adequada para uma análise criteriosa de políticas*.

Machado (2001) *apud* Treich/Gremaq (1997)<sup>31</sup> e Lavielle (1998)<sup>32</sup> enfatiza que:

---

<sup>30</sup> Direito público ao consentimento informado refere-se ao direito do cidadão à informação ante seu conhecimento diante de uma colocação.

<sup>31</sup> Treich N.; Grema Q.J., **Vers une théorie économique de la précaution**, Université de Toulouse (France), 1997.

<sup>32</sup> Lavielle, Jean Marc. **Droit international de l'environnement**. Paris, 1998.

o mundo da precaução é um mundo onde há a interrogação, onde os saberes são colocados em questão. No mundo da precaução há uma dupla fonte de incerteza: o perigo, ele mesmo considerado, e a ausência de conhecimentos científicos sobre o perigo. A precaução visa a gerir a espera da informação. Ela nasce da diferença temporal entre a necessidade imediata de ação e o momento onde nossos conhecimentos científicos vão modificar-se.

Para esses juristas, “o *Princípio da Precaução* consiste em dizer que não somente somos responsáveis sobre o que nós sabemos, sobre o que nós deveríamos ter sabido, mas, também, sobre o que deveríamos duvidar.”

Segundo Mirra (2001)<sup>33</sup>, questão importante que surge nessa matéria é a relacionada à *imperatividade jurídica do Princípio da Precaução*, pois se costuma afirmar que as declarações de princípios oriundas de Conferências Internacionais não estão incluídas entre as fontes tradicionais do Direito Internacional e não são obrigatórias para os países membros da organização que as adotou e que, também, em razão dessa peculiaridade, esses textos não têm aquela imperatividade jurídica própria dos tratados e convenções internacionais, não sendo, na terminologia de direito das gentes, *mandatórios*<sup>34</sup>. Tecnicamente, as declarações de princípios não passariam de simples “recomendações”, sem força vinculante, o que, em termos estritamente formais, é rigorosamente exato<sup>35</sup>.

Entretanto, isso não quer dizer que essas declarações de princípios não tenham nenhuma relevância jurídica. Não significa que elas não possam ser consideradas, senão como uma nova fonte de Direito Internacional. O fato de não serem mandatárias não pode levar à conclusão de que as declarações de princípios não exercem nenhuma influência na evolução, na interpretação e na aplicação do Direito Interno dos países-membros da organização internacional que as concebeu.

---

<sup>33</sup> Mirra, A.L.V. **Princípios fundamentais do direito ambiental**. São Paulo: Revista do Direito Ambiental n.º 21, 2001.

<sup>34</sup> Alexandre Kiss, **Droit international de l'environnement**, Paris, Pedone 1989; Antônio Augusto Cançado Trindade, **Princípios do Direito Internacional Contemporâneo**, Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 1981; José Francisco Rezek, **Direito Internacional Público**, São Paulo, Saraiva, 1989 e Geraldo Eulálio do Nascimento e Silva, **O Direito Ambiental Internacional**, in Revista Forense, vol. 317.

<sup>35</sup> Fábio Konder Comparato, **A Declaração Universal dos Direitos Humanos – 1948**, in Juízes para a Democracia (publicação oficial da Associação Juízes para a Democracia), n.15, out/dez 1998.

Nesses termos, parece incontestável que, embora não mandatórios, os princípios emanados da Declaração do Rio de 1992 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, dentre os quais está o *Princípio da Precaução*, são, na expressão de Trindade (1999), “*juridicamente relevantes, e não podem ser ignorados pelos países na ordem internacional, nem pelos legisladores, pelos administradores públicos e pelos tribunais na ordem interna*”.

O *Princípio da Precaução* consolidou-se como um dos princípios gerais do Direito Ambiental Brasileiro, integrando o Ordenamento Jurídico vigente no Brasil, sendo, conseqüentemente, norma de observância obrigatória por todos, inclusive na aplicação normativa, legislativa e judicial. Sobre isso, Mirra (2001) destaca que “*é importante compreender que a adoção do Princípio da Precaução significou a consagração definitiva de um novo enfoque na criação, na interpretação e na aplicação do Direito Ambiental, que é o enfoque da prudência e da vigilância no trato das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, em detrimento do enfoque da tolerância com essas atividades.*”

A *precaução*, de acordo com Machado (2001),

age no presente para não se ter que chorar e lastimar no futuro. A precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para a prevenção oportuna desse prejuízo. Evita-se o dano ambiental, através da prevenção no tempo certo.

Ressalta-se ainda que o Princípio da Precaução tem também outra relevante conseqüência na esfera judicial que é acarretar a inversão do ônus da prova, impondo ao degradador o encargo de provar, sem sombra de dúvida, que a sua atividade questionada não é efetiva ou potencialmente degradadora da qualidade ambiental. Do contrário, a conclusão será no sentido de considerar caracterizada a degradação ambiental<sup>36</sup>.

Mirra (2001) destaca, ainda, que com o *Princípio da Precaução*, a idéia de prudência e cautela, inerente à atividade jurisdicional, deve definitivamente jogar a favor e não contra a proteção do meio ambiente. Importante ter sempre em mente, a propósito, a

---

<sup>36</sup> Como enfatiza Édis Milaré. “(...) a incerteza científica milita em favor do ambiente, carregando-se ao interessado o ônus de provar que as intervenções não trarão conseqüências indesejadas ao considerado”.

advertência de Paulo Affonso Leme Machado (2001): “*Por isso, existindo dúvida sobre a possibilidade futura de dano ao homem e ao ambiente, a solução deve ser favorável ao ambiente e não a favor do lucro imediato, por mais atraente que seja para as gerações presentes, in dúbio pro sanitas et natura*”<sup>37</sup>.

Finaliza-se este capítulo citando Tessler (2004)<sup>38</sup>

O Meio Ambiente é o quarto elemento que se agrega aos três elementos clássicos para a construção do Estado Moderno. A teoria tradicional, Teoria Geral do Estado, refere-se ao Povo, ao Território e ao Governo.

---

<sup>37</sup> Estudos de Direito Ambiental. Disponível em: <<http://www.aprodab.org.br/biblioteca/doutrina/alvm01.doc>> Acessado em 18 junho de 2006.

<sup>38</sup> Tessler, M.I.B. **Controle judicial e meio ambiente**. Palestra proferida no Seminário Meio Ambiente: Prevenção e Prevenção. PUC/FIERGS. Agosto de 2004.

## CAPÍTULO 3

### INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Este capítulo tem como objetivo apresentar as premissas e as principais características de dois instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei Federal nº 6938, de 31 de agosto de 1981: a *Avaliação de Impacto Ambiental* e o *Licenciamento Ambiental*, que foram selecionados dentre o elenco de instrumentos estabelecidos por esta Lei, considerados para o desenvolvimento deste trabalho, em vista de suas características.

#### 3.1 – A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

A mobilização da opinião pública mundial ocorrida na década de 1960 para enfrentar os graves problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento dos países industrializados levou a ONU a convocar a *Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Humano*, em 1972, da qual resultou o estabelecimento de instrumentos de política e gestão ambiental em diversos países e a inclusão da *Avaliação de Impacto Ambiental* no processo de planejamento e decisão de planos, programas e projetos de desenvolvimento.

No Brasil, em vista do modelo desenvolvimentista dos governos militares da época, que viam nas políticas ambientais uma restrição à implantação dos grandes projetos industriais e de infra-estrutura, somente com a publicação da Lei Federal nº 6938, em 31 de agosto em 1981, e a regulamentação dos princípios e diretrizes de uma política de gestão ambiental no território nacional, é que as questões ambientais passaram a ser, de fato, consideradas.

A **Política Nacional do Meio Ambiente**, como estabelecido no artigo 2º da referida Lei 6938/81, tem como objetivo “*a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da*

*dignidade da vida humana*”, e considera como princípios fundamentais: a *ação governamental* para a manutenção do equilíbrio ecológico e o *meio ambiente como um patrimônio público* a ser necessariamente protegido, tendo em vista seu uso coletivo<sup>39</sup>.

A Lei Federal n.º 6938/81 determinou a criação do **Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA**, criou o **Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA** e introduziu o conceito de **Licenciamento Ambiental**, estabelecendo, assim, a estrutura organizacional e funcional para o desenvolvimento da base regulatória e operacional da política ambiental no País.

A criação do **Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA**, responsável pela efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente, está estabelecida no artigo 6º, nos seguintes termos: “Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as Fundações, instituídos pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, assim estruturado: (I) Órgão Superior: o *Conselho de Governo*, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política ambiental nacional; (II) Órgão Consultivo e Deliberativo: o **Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**, com a finalidade de assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas ambientais governamentais e deliberar sobre normas e padrões; (III) Órgão Central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, que, foi extinta em 1992, e cujas competências foram assumidas pelo *Ministério do Meio Ambiente*<sup>40</sup>, que tem por finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar a política nacional e as diretrizes governamentais para o meio ambiente; (IV) Órgão Executor: o *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*<sup>41</sup>, que tem a

---

<sup>39</sup> O caput do artigo 225 da Constituição da República determina que o Meio Ambiente é um bem público de uso comum do povo.

<sup>40</sup> A Lei Federal n.º 8.490, de 19 de novembro de 1992 criou o Ministério do Meio Ambiente, conferindo a ele as mesmas atribuições da Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República – SEMAM/PR. Posteriormente, a Lei Federal n.º 8.746, de 9 de dezembro de 1993 transformou o Ministério do Meio Ambiente em Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. A Lei federal n.º 9.649, de 27 de maio de 1998 alterou novamente o nome desse órgão, que passou a ser denominado de Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Finalmente, com a publicação da Medida Provisória n.º 2.216-37, em 1º de setembro de 2001, o nome do Ministério foi alterado para Ministério do Meio Ambiente (FEAM, 2002).

<sup>41</sup> O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA foi criado pela Lei n.º 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. O IBAMA foi formado pela fusão de quatro entidades brasileiras que trabalhavam na área ambiental: Secretaria do Meio Ambiente – SEMA; Superintendência

função de executar e fazer executar a política e as diretrizes governamentais para o meio ambiente; (V) *Órgãos Seccionais*: os órgãos ou entidades estaduais, responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização das atividades poluidoras; e (VI) *Órgãos Locais*: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e a fiscalização das atividades poluidoras, em suas respectivas jurisdições.”

A previsão do *Licenciamento Ambiental* na legislação ordinária surgiu com os artigos 9º e 10º da referida Lei, com a definição dos *Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*, que são: (I) o estabelecimento de *padrões de qualidade ambiental*; (II) o *zoneamento ambiental*; (III) a *avaliação de impactos ambientais*; (IV) o *licenciamento* e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras; (V) os incentivos à produção, instalação de equipamentos e a criação ou absorção de *tecnologia para melhorar a qualidade ambiental*; (VI) a criação de *espaços territoriais especialmente protegidos* pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; (VII) o *sistema nacional de informações sobre o meio ambiente*; (VIII) o *cadastro técnico federal de atividades e instrumento de defesa ambiental*; (IX) *as penalidades disciplinares ou compensatórias* ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental; (X) a instituição do *relatório de qualidade do meio ambiente*, a ser divulgado anualmente pelo IBAMA; (XI) a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; (XII) o *cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais*.

*A Lei 6938/81 determinou a realização do licenciamento ambiental, a cargo dos órgãos estaduais competentes, que integram o SISNAMA, nos termos do artigo 10: “A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”.*

---

da Borracha – SUDHEVEA; Superintendência da Pesca – SUDEPE, e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. (IBAMA, 2007).

A Lei Federal 6938/81 estabeleceu no artigo 9º que a **Avaliação de Impacto Ambiental** é um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, no mesmo nível do Licenciamento Ambiental das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

### 3.2 – A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AIA

Na década de 1960, como citado, os graves problemas ambientais decorrentes do crescimento econômico nos países desenvolvidos, mobilizaram a sociedade no sentido de exigir a que fossem tomadas medidas eficazes para a proteção da saúde e dos recursos naturais, ou mesmo a reparação dos danos da poluição.

Foi nessa época que apareceu o conceito de “*impacto ambiental*” sobre o ambiente, sendo utilizado até os dias atuais. O detalhamento desse conceito demonstrou que sua avaliação podia ser feita com razoável margem de objetividade, de modo que ela pudesse ter aceitação e representatividade social e, assim, poderia transformar-se em instrumento do processo de tomada de decisão sobre a adoção de restrições em relação à emissão de poluentes e à minimização dos efeitos deletérios da poluição. Assim, *Avaliação de Impacto Ambiental* surge, então, como um instrumento de política e gestão ambiental com o objetivo de prevenir a degradação ambiental associados à implantação de novos projetos.

A Avaliação de Impacto Ambiental foi muito discutida e adotada em todo o mundo, sendo, segundo Moreira (1989), uma das razões para esse fato, “*a possibilidade que esse instrumento oferece para incorporar, no mesmo processo, aspectos tecnológicos e circunstâncias políticas, podendo seus princípios serem adaptados a diferentes esquemas legais e administrativos, e a mais importante causa de sua ampla aceitação, o seu caráter democrático, cuja adoção implica tanto a livre disponibilidade de informações sobre o projeto e seus impactos ambientais, quanto o envolvimento e a participação da sociedade nas decisões governamentais,*” como destaca a autora.

O último impulso para a difusão internacional da avaliação de impacto ambiental ocorreu na *Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, com

a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual destacou, dentre seus Princípios básicos, que:

"A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades propostas que tenham probabilidade de causar um impacto adverso significativo no ambiente e sujeitas a uma decisão da autoridade nacional competente." (Princípio 17).

Durante os anos 1990, novos países incorporaram a avaliação de impacto ambiental em suas legislações e, atualmente, mais de uma centena de países adotam em suas importantes legislações nacionais disposições que requerem a avaliação prévia dos impactos ambientais de um dado projeto.

A Avaliação de Impacto Ambiental tem caráter eminentemente preventivo e destina-se a subsidiar a decisão quanto às alternativas de implantação do projeto ainda na etapa inicial do planejamento de uma determinada atividade poluidora, que seja capaz de modificar as condições do meio ambiente ou que venha a utilizar os recursos naturais de forma intensiva.

O reconhecimento da Avaliação de Impacto Ambiental como um instrumento de planejamento e gestão ambiental é manifestado por vários autores (Monosowski, 1993; Agra Fº, 1993; Sánchez, 1992; Moreira, 1989) e tem sido um dos instrumentos preferidos pelos órgãos de financiamento e de fomento internacionais para a concessão de recursos financeiros e, também, uma alternativa que integra os instrumentos das políticas ambientais em diversos países, como citado.

A Avaliação de Impacto Ambiental é um processo que envolve estudos técnicos e consulta à comunidade, que tem por objetivo identificar, prever, avaliar e mitigar os impactos ambientais de ordem física, biológica e social decorrentes de uma determinada proposta e fornecer subsídios para a tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental da referida proposta.

Segundo Agra Fº (1993),

em termos gerais, a Avaliação de Impacto Ambiental é um estudo em profundidade dos efeitos e impactos de uma ação humana sobre o ambiente e, enquanto tal, cumpre uma primeira função-chave, que é a de identificar as ações específicas que afetam o ambiente.

Em termos estritos, porém a AIA envolve um conjunto de métodos e técnicas de gestão ambiental reconhecidas

e, para tanto, essa avaliação deve ter características técnicas mínimas regulamentadas pelo Poder Público e deve ser traduzida em um documento público acessível aos vários segmentos da sociedade interessados no processo de licenciamento ambiental.

Munn (1975) fornece uma versão das características básicas da *Avaliação de Impacto Ambiental*:

- a) descrever a ação proposta e suas alternativas;
- b) prever a natureza e a magnitude dos efeitos ambientais decorrentes da implantação e desenvolvimento da ação proposta;
- c) identificar as preocupações humanas relevantes com relação aos impactos decorrentes da implantação e desenvolvimento da ação;
- d) identificar os indicadores de impacto (fatores ambientais<sup>42</sup>) a serem utilizados na avaliação de impacto ambiental da ação e, para cada um deles, definir sua magnitude.
- e) determinar os valores de cada indicador de impacto (fatores ambientais) e o impacto ambiental total decorrente da implantação e do desenvolvimento da ação.

Dentre os diversos conceitos para Avaliação de Impacto Ambiental, o proposto por Munn (1975) destaca que:

a AIA é, ao mesmo tempo, um instrumento e um processo, e corresponde a uma atividade de caráter técnico-científico que visa identificar prever e interpretar as consequências de um projeto ou de uma dada ação humana sobre o meio ambiente tendo como função a comunicação das conclusões ao público e às autoridades encarregadas da tomada de decisão.

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental foi inicialmente exigida por órgãos financiadores internacionais para os grandes projetos governamentais implantados na década de 1970 e só posteriormente foi incorporada aos sistemas de licenciamento

---

<sup>42</sup> Fatores ambientais: Organismo, comunidade biológica ou parâmetro que serve como medida das condições ambientais de uma área ou de um ecossistema. Os fatores servem para indicar a existência, ou não, de condições satisfatórias do ponto de vista ecológico, social, econômico, etc. (Mazzini, 2006).

ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, com a publicação da Resolução CONAMA n.º 001, de 16 de fevereiro de 1986. (Rohde, 2002; Agra Fº, 1991).

A Avaliação de Impacto Ambiental foi introduzida, no Brasil, pela Política Nacional do Meio Ambiente com o objetivo de assegurar o exame dos impactos ambientais de planos, programas e projetos e de suas alternativas tecnológicas e de localização, confrontando-as com a hipótese de sua não execução<sup>43</sup>. A AIA tem por objetivo também o acompanhamento e o monitoramento dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do projeto. Com a publicação da Lei Federal nº 6938/81, a Avaliação de Impacto Ambiental foi incorporada como instrumento de execução da Política Nacional de Meio Ambiente.

Em 1986, o CONAMA, por meio da Resolução nº 01/86, definiu como deve ser realizada a Avaliação de Impacto Ambiental, criando duas figuras novas: o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

Após a edição da Resolução CONAMA nº 001/86, seguiu-se um período de incertezas e de adaptação por parte dos órgãos de meio ambiente existentes, sendo realizados esforços para definir os requisitos básicos para a operacionalização da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, dos quais se destaca a criação de procedimentos de licenciamento ambiental específicos, conforme os tipos de atividades e projetos envolvidos; o treinamento de equipes multidisciplinares na elaboração de EIA/RIMA; o treinamento dos técnicos dos órgãos ambientais; o estabelecimento de instruções e guias específicos para conduzir os diferentes tipos de estudos, de acordo com as características dos projetos propostos.

A Resolução CONAMA nº 001/86, estabeleceu as definições, a responsabilidade, os critérios básicos e as diretrizes para a implementação da Avaliação de Impacto

---

<sup>43</sup> A institucionalização da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil e em diversos países guiou-se pela experiência americana, face à grande efetividade que os Estudos de Impacto Ambiental demonstraram no sistema legal da “common law” dos Estados Unidos (MMA, 1995).

Ambiental, através da elaboração, análise e discussão do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental<sup>44</sup>.

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental tem sido realizada considerando as seguintes etapas e elementos constituintes (Santi, 2005; Sánchez, 2000):

- 1ª. seleção das ações (ou projetos) sujeitas ao processo de AIA, apresentadas na Resolução CONAMA ou a critério do órgão ambiental, em função do tipo, porte, impactos ambientais prováveis e vulnerabilidade sócio-ambiental da área;
- 2ª. definição dos objetivos e escopos do Estudo de Impacto Ambiental, com a definição do conjunto mínimo do diagnóstico ambiental<sup>45</sup> da área de influência do projeto<sup>46</sup> e a seleção dos fatores ambientais que devem ser considerados e os itens que deverão ser abordados;
- 3ª. elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA;
- 4ª. elaboração do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;
- 5ª. realização de Audiência Pública (consulta pública);
- 6ª. proposição de programas de acompanhamento e de monitoramento dos impactos ambientais identificados, implantados com o objetivo de avaliar a eficácia das medidas mitigadoras propostas e a evolução da qualidade ambiental na área de influência do projeto.

O fluxograma apresentado na Figura 3.1, proposto por Sánchez (2000), ilustra o processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

### **3.3 – O LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

O Licenciamento Ambiental, instituído pela Lei Federal n.º 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, é um instrumento de gestão ambiental de utilização

---

<sup>44</sup> O Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental são objetos do Capítulo 4 deste trabalho, que trata dos Estudos Ambientais, elaborados com o objetivo de subsidiar os analistas ambientais na tomada de decisão sobre a concessão de licenças ambientais.

<sup>45</sup> O diagnóstico ambiental descreve, neste caso, a situação ambiental da área selecionada, antes da implantação do projeto, e deve considerar os aspectos físicos (meio físico), biológicos e dos ecossistemas naturais (meio biótico), bem como os aspectos sócio-econômicos (meio antrópico).

<sup>46</sup> Área de influência ambiental: área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelo impactos ambientais decorrentes da implantação e desenvolvimento do projeto.

compartilhada entre a União, os Estados Federados, o Distrito Federal e os Municípios, em conformidade com as respectivas competências, e que tem como objetivo regular as atividades e os empreendimentos que utilizam os recursos naturais e podem causar degradação ambiental no local onde são desenvolvidos.

O Licenciamento Ambiental, em geral, é regido pela Resolução CONAMA n.º 237<sup>47</sup>, de 19 de dezembro de 1997, que trata da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no processo de licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do Sistema de Licenciamento Ambiental como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, e dos critérios para o exercício da competência para o licenciamento entre os entes federados – Municípios, Estados, Distrito Federal e a União – e integra a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA.

Após a vigência da Resolução CONAMA n.º 237/97, a exigência para a solicitação de Estudos de Impactos Ambientais adquiriu maior flexibilidade e abrangência, considerando todas as atividades potencialmente poluidoras e degradadoras do meio ambiente e não somente aquelas de significativo impacto ambiental, ao mesmo tempo em que descentralizou o licenciamento ambiental (Velasques, 2002).

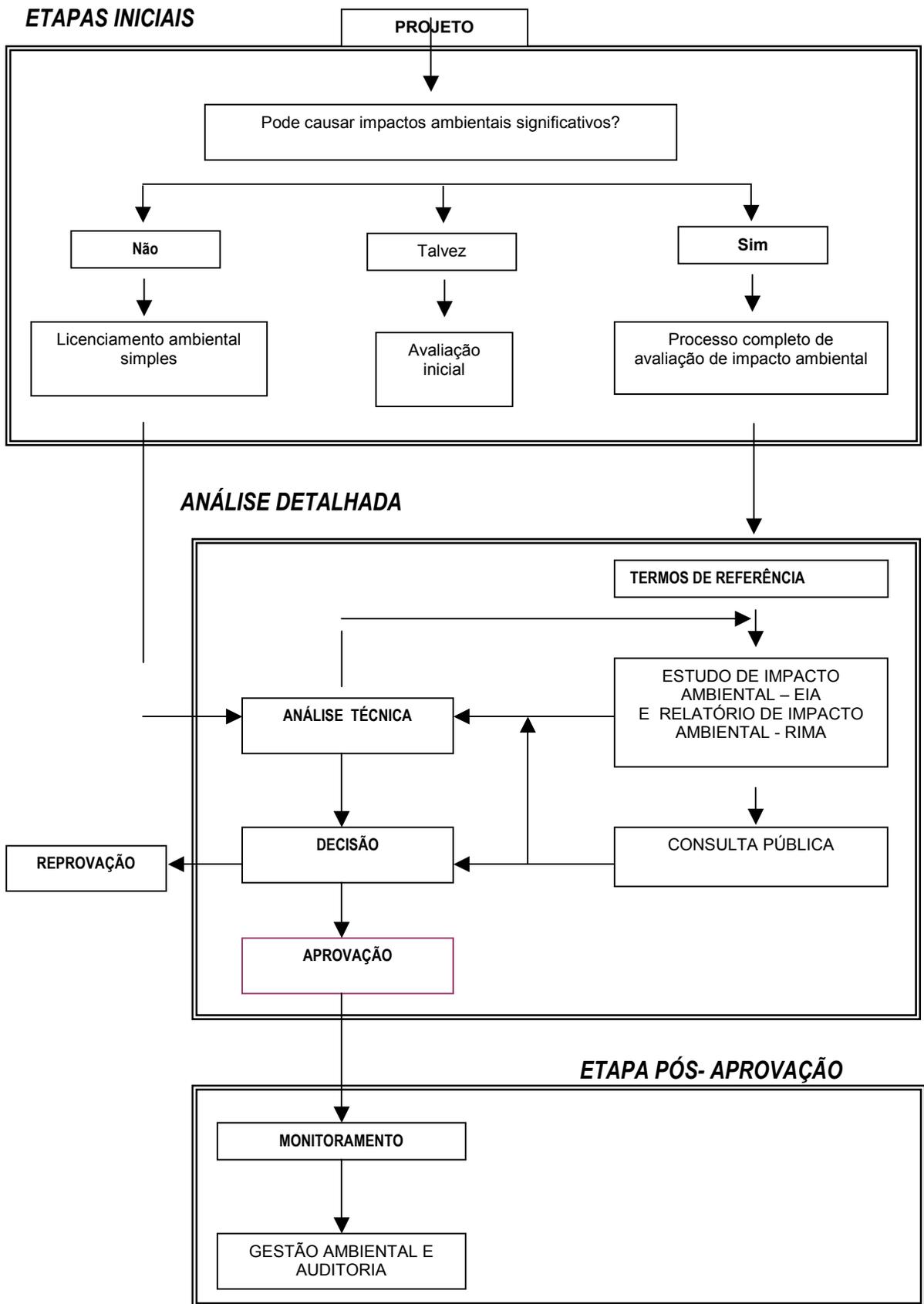
No Anexo I da Resolução CONAMA n.º 237/97 estão listadas atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, diminuindo-se as dúvidas sobre a presunção<sup>48</sup> de “*significativo impacto ambiental*” das atividades relacionadas no Artigo 2º da Resolução CONAMA 001/86:

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

---

<sup>47</sup> Resolução CONAMA n.º 237, de 19/12/1997: dispõe sobre os procedimentos relativos ao sistema de licenciamento ambiental. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília; 1997.

<sup>48</sup> Presunção é um instituto jurídico estabelecido por lei em virtude do qual se tem como provado o fato pela dedução tirada de outro fato ou de um direito por outro direito. A presunção é absoluta – *juris et jure* –, quando não admite prova em contrário e é relativa – *juris tantum* –, em caso contrário (Silva, 1986).



**Figura 3.1** – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental  
 Fonte: Sánchez (2000)

Segundo a Resolução CONAMA n° 237/97,

cabe ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidade, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade. (§ 2°).

As *Autorizações* e *Licenças Ambientais* tipificam atos administrativos que se referem à outorga de direitos. São termos técnico-jurídicos com significados suficientemente distintos, que tornam impossível qualquer utilização simultânea ou acrítica, quer por parte do legislador, quer por parte do intérprete. No entendimento de Milaré (2005):

“**Autorização ambiental** é o ato administrativo discricionário e precário mediante o qual a autoridade competente faculta ao administrado, em casos concretos, o exercício ou a aquisição de um direito, em outras circunstâncias, sem tal pronunciamento, proibido.” Isto quer dizer que a autoridade analisa discricionariamente, segundo os critérios de conveniência e oportunidade, a solicitação para remover ou não a proibição do exercício da atividade pretendida.

“A **licença ambiental** ao revés é ato administrativo vinculado e definitivo, que implica a obrigação de o Poder Público atender à súplica do interessado, uma vez atendidos, em contrapartida, os requisitos legais pertinentes. Em outro modo de dizer, “se o titular do direito a ser exercido comprova o cumprimento dos requisitos para seu efetivo exercício, não pode ser recusada, porque do preenchimento dos requisitos nasce o direito subjetivo à licença”. Não há poder discricionário ou apreciação subjetiva alguma por parte do Poder Público. Não há que se analisar conveniência e oportunidade, já que o beneficiário tem direito líquido e certo ao desfrute de situação regulada pela norma jurídica.

De acordo com Machado (2001), citando Cretella Jr. (1979)<sup>49</sup>, “*licença e autorização – no Direito Brasileiro – são vocábulos empregados sem rigor técnico*”. O emprego na legislação e na doutrina do termo “licenciamento ambiental” não traduz necessariamente a utilização de expressão jurídica licença em seu rigor técnico. Em matéria ambiental, a intervenção do Poder Público tem o sentido principal de prevenção do dano, não sendo a defesa do meio ambiente uma faculdade, mas um dever constitucional.

O artigo 1º, inciso I, da Resolução CONAMA n.º 237/97, define **Licenciamento Ambiental** como o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a

---

<sup>49</sup> José Cretella Júnior. **Manual de direito administrativo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1979. p. 239

localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”.

A exigência de licenciamento ambiental tem amparo na Constituição da República e está regulada pela legislação ordinária. A Constituição da República não traz expressamente o termo “licenciamento ambiental”, mas impõe ao Poder Público, de acordo com o inciso IV do parágrafo único do artigo 225<sup>50</sup>, o dever de *exigir e dar publicidade ao estudo prévio de impactos ambientais*, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Essa determinação atribuída ao Poder Público visa assegurar direito da sociedade ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, e a consideração prévia das questões ambientais pelo Poder Público se materializa mediante o processo de licenciamento ambiental (Brasil, TCU, 2004<sup>51</sup>).

Segundo Sánchez (1992), *“a obtenção da licença ambiental é encarada como o fim do processo de avaliação [de impacto] ambiental. Isto parece ser devido à estratégia defensiva adotada pela maioria das empresas e agências governamentais proponentes de projetos submetidos à avaliação de impactos ambientais: a AIA seria um obstáculo a mais para o livre desenvolvimento das forças produtivas”*.

Os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução CONAMA nº 237/97 definem as competências dos entes federados para a realização do licenciamento ambiental, com base, principalmente, na significância do impacto ambiental existente e na base territorial das áreas de influência ambiental dos empreendimentos e atividades consideradas.

O licenciamento ambiental consiste no encadeamento de atos que se desenvolvem em três fases:

- a) a fase declaratória, na qual o interessado requer a licença;

---

<sup>50</sup> O inciso IV do artigo 225 da Constituição da República impõe ao poder público a obrigação de exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade. A resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997 (Publicação – Diário Oficial da União – 22/12/97) estabelece lista de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

<sup>51</sup> TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. **Cartilha de licenciamento ambiental**, Brasília: TCU, SFOPU, 2004.

- b) a fase instrutória, na qual é realizada a coleta de informações que irão subsidiar a tomada de decisão sobre a concessão da licença ambiental em pauta;
- c) a fase decisória, na qual o pedido de concessão da licença ambiental é deferido ou não.

### 3.3.1 – AS LICENÇAS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97, artigo 1º, inciso II, **Licença Ambiental** é o “ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.

A licença ambiental é, portanto, uma autorização, emitida pelo órgão público competente, concedida ao empreendedor para que exerça o seu direito à livre iniciativa, desde que atendidas as precauções requeridas, a fim de resguardar o direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Representa o reconhecimento, pelo Poder Público, de que a construção e a operação de empreendimentos ou atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras devem adotar critérios capazes de garantir sua sustentabilidade sob o ponto de vista ambiental.

O processo de licenciamento ambiental é orientado de acordo com a tipologia da atividade e pode ter um caráter preventivo ou corretivo. O licenciamento ambiental preventivo é dividido em três etapas, sendo que, para cada uma, está associada uma licença: no planejamento de um empreendimento ou de uma atividade: a *Licença Prévia*<sup>52</sup>; na implantação e construção da obra, a *Licença de Instalação*; e na operação ou funcionamento, a *Licença de Operação*, e é aplicado nos casos de empreendimentos ou atividades novas ou instaladas, após fevereiro de 1986<sup>53</sup> (Decreto nº 32566/91). O

---

<sup>52</sup> No caso de atividade relacionada a hidrocarbonetos (petróleo e gás natural), há dois tipos de licença prévia: Licença Prévia para Perfuração (autorizando a atividade de perfuração) e a Licença Prévia de Produção para Pesquisa (autorizando a produção para pesquisa da viabilidade econômica da jazida).

<sup>53</sup> A data limite que estabelece o tipo de processo de licenciamento (preventivo ou corretivo) é a da publicação da Resolução CONAMA nº 001/86: 16 de fevereiro de 1986.

*licenciamento corretivo* contempla somente a concessão da Licença de Operação e é aplicado nos casos de empreendimentos ou atividades instaladas antes de fevereiro de 1986, e que se encontram em operação.

A Resolução CONAMA n.º 237/97, em seu artigo 8º, prevê a expedição das referidas licenças, nos seguintes termos: “o Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

*I – Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;*

*II – Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;*

*III – Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.”*

### **A Licença Prévia – LP**

A Licença Prévia funciona como chancela do órgão ambiental ao início do planejamento do empreendimento. Os artigos 4º e 6º da Resolução CONAMA n.º 06, de 16 de setembro de 1987, determinam que a Licença Prévia deve ser requerida ainda na *fase de avaliação da viabilidade técnica e econômica do empreendimento*.

É no processo de licenciamento prévio que são aprovadas a localização e a concepção tecnológica da atividade e o órgão ambiental competente atesta a *viabilidade ambiental* do empreendimento ou atividade em questão.

O prazo de validade da Licença Prévia deverá ser, no mínimo, igual ao estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou à atividade, ou seja, ao tempo necessário para a realização do planejamento, não podendo ser superior a cinco anos, conforme preceitua o artigo 18, inciso I, da Resolução CONAMA n.º 237/97 (BRASIL, TCU, 2004).

### **A Licença de Instalação – LI**

Segundo o artigo 8º, inciso II, da Resolução CONAMA n.º 237/97, a Licença de Instalação autoriza a instalação do empreendimento ou atividade, com a concomitante aprovação dos detalhamentos e cronogramas de implementação dos planos e programas de controle ambiental; vale dizer, dá validade à estratégia proposta para o trato das questões ambientais durante a fase de construção.

Ao conceder a Licença de Instalação, o órgão de meio ambiente terá *autorizado o empreendedor a iniciar as obras*; concordado com as especificações constantes dos planos, programas e projetos ambientais, seus detalhamentos e respectivos cronogramas de implementação; estabelecidas medidas de controle ambiental, com vistas a garantir que a fase de implantação do empreendimento obedecerá aos padrões de qualidade ambiental estabelecidos em lei ou regulamentos; fixadas as condicionantes da licença (medidas mitigadoras ou compensatórias); determinando que, se as condicionantes não forem cumpridas na forma estabelecida, a licença poderá ser suspensa ou cancelada, de acordo com o inciso I do artigo 19 da referida Resolução CONAMA n.º 237/97.

O prazo de validade da Licença de Instalação será, no mínimo, igual ao estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a seis anos, de acordo com o artigo 18, inciso II, da Resolução CONAMA n.º 237, de 1997 (BRASIL, TCU, 2004).

### **A Licença de operação – LO**

A Licença de Operação autoriza o interessado a iniciar a operação do empreendimento. Tem por finalidade aprovar a forma proposta de inter-relação do

empreendimento com o meio ambiente, durante um tempo finito, equivalente aos seus primeiros anos de operação.

O prazo de validade da Licença de Operação deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, quatro anos e, no máximo, de dez anos, conforme artigo 18, inciso II, da Resolução CONAMA n.º 237/97.

O ideal é que o prazo termine quando os planos de controle ambiental<sup>54</sup>, forem concluídos que possibilitará melhor avaliação de seus resultados, bem como a consideração desses resultados no mérito da renovação da licença.

De acordo com o artigo 8º, inciso III, da Resolução CONAMA n.º 237/97, a Licença de Operação possui três características básicas: (a) contém as medidas de controle ambiental (padrões ambientais) que servirão de limite para o funcionamento do empreendimento ou atividade; (b) especifica as condicionantes determinadas para a operação do empreendimento, cujo cumprimento é obrigatório sob pena de suspensão ou cancelamento da operação do empreendimento ou atividade; (c) sua concessão somente ocorre, após a verificação, pelo órgão ambiental, do efetivo cumprimento das condicionantes estabelecidas nas licenças anteriores (Licença Prévia e de Instalação) (Brasil, TCU, 2004).

O licenciamento ambiental obedece a preceitos legais, normas administrativas e rituais claramente estabelecidos e, a cada dia, estão mais integrados à perspectiva de empreendimentos que causem, ou possam causar, significativas alterações do meio, com repercussões sobre a qualidade ambiental (Milaré, 2005).

Os empreendimentos e atividades que necessitam de licenciamento ambiental apresentam algumas características específicas. Assim, as licenças são exigidas sempre que

---

<sup>54</sup> PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) – É um dos documentos técnicos necessários ao Licenciamento Ambiental; é exigido pela Resolução CONAMA n.º 09, de 6/12/1990, para concessão de Licença de Instalação (LI) de atividade de extração mineral de todas as classes previstas no Decreto-Lei n.º 227/67 e tem sido exigido, também, por órgãos ambientais estaduais para outros tipos de atividade. O Plano de Controle Ambiental deve propor as medidas mitigadoras para os impactos ambientais, visando solucionar os problemas detectados (Mazzini, 2006).

pelo menos um dos dois requisitos seguintes se configure: utilização de recursos ambientais<sup>55</sup>; potencial para causar degradação ambiental<sup>56</sup>.

A Resolução CONAMA n.º 237/97, listou os tipos de atividades e empreendimentos que necessitam de licença ambiental, dentre as quais estão incluídas as *indústrias do setor de refino de petróleo e de distribuição de gás natural*.

A avaliação dos impactos ambientais de um empreendimento, e, conseqüentemente, a previsão do tempo e dos custos respectivos do processo de licenciamento ambiental, dependem de fatores tais como a vulnerabilidade ambiental e social da área em que será implementado, o nível de organização da sociedade e das condições do órgão ambiental em termos de recursos materiais e de capacitação técnica<sup>57</sup>.

Na hipótese de órgão ambiental não estabelecer critérios para a classificação do empreendimento ou atividade, os seguintes fatores são considerados relevantes para a instrução do processo de licenciamento prévio: o potencial poluidor e ou o grau de utilização de recursos naturais, se muito elevado<sup>58</sup>; a localização que possa intervir em unidade de conservação<sup>59</sup> ou em sua zona de amortecimento<sup>60</sup>; ser atividade econômica incompatível com o Zoneamento Ecológico Econômico<sup>61</sup> da área geográfica, ou atividade

---

<sup>55</sup> Por *recursos ambientais*, deve-se entender “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera (inciso V do artigo 3º da Lei n.º 6.938, de 1981).

<sup>56</sup> *Degradação ambiental* “é a alteração adversa das características do meio ambiente” (inciso II do artigo 3º da Lei n.º 6.938, de 1981).

<sup>57</sup> Existem órgãos ambientais que disponibilizam na Internet os critérios adotados para classificação dos empreendimentos de acordo com o tipo de atividade, o porte ou o potencial poluidor, a exemplo da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – RS (<http://www.fepam.rs.gov.br>).

<sup>58</sup> A classificação do potencial poluidor e do grau de utilização de recursos naturais dos empreendimentos é dada pelo inciso VIII do artigo 3º da Lei n.º 6.938, de 1981, introduzido pela Lei n.º 10.165, de 27 de dezembro de 2000.

<sup>59</sup> “Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (inciso I do artigo 2º da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000).

<sup>60</sup> *Zona de amortecimento*: “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (inciso XVIII do artigo 2º da mesma Lei).

<sup>61</sup> O *Zoneamento ecológico-econômico* divide o território em zonas que podem ser denominadas de zonas ecológico-econômicas, delimitadas segundo critérios ecológicos e ambientais, e socioeconômicos (Becker e Egler, 1997). É uma avaliação estratégica dos recursos naturais, socioeconômicos e ambientais, fundamentada no inventário integrado desses recursos sem um território determinado, com a finalidade de prover o Poder Público e a sociedade de informações georreferenciada para orientar o processo de gestão territorial (Schubart, 2001).

não recomendável no estudo de Avaliação Ambiental Estratégica<sup>62</sup> da área, do setor, de programa ou política governamental.

Do exposto, pode-se concluir que o licenciamento ambiental é um processo complexo que envolve a obtenção de três licenças ambientais, além de demandar tempo e recursos humanos e financeiros, notadamente em função do *Princípio da Precaução* (art. 4º, incisos I e VI, e art. 9º, inciso III, da Lei n.º 6.938, de 1981) e da condição de poluidor e usuário pagador (art. 4º, inciso VII, da mesma Lei).

Entretanto, os custos e o prazo para a obtenção das licenças ambientais não se contrapõem aos requisitos de agilidade e racionalização dos custos de produção, inerentes à atividade econômica. Ao contrário, atender à legislação referente ao licenciamento ambiental implica racionalidade. Isso porque, ao agir conforme a lei, o empreendedor tem a segurança de que pode gerenciar o planejamento da sua empresa no atendimento às demandas de sua clientela, sem sofrer embargos e paralisações da atividade em decorrência do não cumprimento das determinações ambientais, pois assume o compromisso de que os impactos ambientais prováveis do seu empreendimento serão mitigados e compensados.

Ao se submeter ao processo de licenciamento ambiental, o empreendedor evita incorrer em crime ambiental<sup>63</sup> ou comprometer o desempenho da empresa em termos de capacidade produtiva, em razão de retardar o início da operação de novos empreendimentos, com prejuízo da imagem da organização junto à clientela nacional e internacional, que valoriza a “produção mais limpa” e “ambientalmente correta”.

Visando compatibilizar o processo de licenciamento com a agilidade e a dinâmica da atividade empresarial, foram estabelecidos vários regulamentos e normas específicos com vistas a adequar o licenciamento ambiental a atividades específicas, dentre os quais se

---

<sup>62</sup> “*Avaliação Ambiental Estratégica* – AAE é um processo sistemático para avaliar as conseqüências ambientais de uma política, plano ou programa, de forma a assegurar que elas sejam integralmente incluídas e apropriadamente consideradas no estágio inicial e apropriado do processo de tomada de decisão, juntamente com as considerações de ordem econômica e social” (Egler, 2001).

<sup>63</sup> É crime construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes (art. 60 da Lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9505/1998).

destacam as normas da série ISO 14.000, referentes à qualidade ambiental do empreendimento ou atividade.

### **3.3.2 – IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE PARA LICENCIAR**

A concessão da Licença Ambiental para um empreendimento ou atividade potencialmente poluidor é solicitada ao órgão ambiental competente para emití-la: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis ou os órgãos de meio ambiente dos Estados e do Distrito Federal ou os órgãos municipais de meio ambiente.

De acordo com o artigo 23, incisos VI e VII, da Constituição da República, é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios protegerem o meio ambiente, reduzir os níveis de poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora.

Com base no federalismo cooperativo, a Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989, que alterou a Lei nº 6.938, de 1981, estabeleceu a competência comum das três esferas de governo para o licenciamento ambiental<sup>64</sup>. Essa competência comum encontra-se regulamentada pela Resolução CONAMA n.º 237/97<sup>65</sup>.

Na forma de seu artigo 4º, *competete ao Ibama* o licenciamento<sup>66</sup> de empreendimentos ou atividades enquadrados nos seguintes casos de significativo impacto

---

<sup>64</sup> Ao estabelecimento dessa competência comum, ou cooperativa, pela Constituição Federal, dá-se o nome de federalismo cooperativo, federalismo participativo, federalismo solidário ou federalismo coordenado.

<sup>65</sup> Antes da promulgação da Constituição Federal em vigor, o licenciamento ambiental era realizado originalmente pelos órgãos estaduais de meio ambiente. O Ibama licenciava em caráter supletivo. Esse modelo trazia o inconveniente de, nos casos em que o impacto extrapolasse o âmbito de um Estado, haver a necessidade de o empreendedor requerer a licença em mais de um órgão estadual de meio ambiente (art. 2º da Resolução CONAMA n.º 06, de 16 de setembro de 1987). Atualmente, em função do federalismo cooperativo, o licenciamento processa-se em um único nível de competência (artigo 7º da Resolução CONAMA n.º 237, de 1997), trazendo segurança e transparência ao processo de licenciamento

<sup>66</sup> De acordo com o manual de licenciamento do Ibama (2002), o Instituto licencia em caráter supletivo nos seguintes casos: por mandado judicial; por decisão do CONAMA; por solicitação do órgão ambiental competente; por descumprimento, pelo órgão ambiental competente, dos prazos estipulados nos artigos 14 e 15 da Resolução CONAMA 237, de 1997, ou outra regulamentação estabelecida pelo CONAMA; e por mandado legal.

ambiental, de âmbito nacional<sup>67</sup> ou regional<sup>68</sup> (artigo 4º da mesma Resolução): localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva<sup>69</sup>, em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União; localizados ou desenvolvidos em dois ou mais Estados; cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados; destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar ou armazenar material radioativo ou dele dispor, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

De acordo com o artigo 5º, *competete aos órgãos estaduais* e do Distrito Federal licenciar as atividades e empreendimentos: localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal; localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei n.º 4.771 de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais; cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios; delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

De acordo com o artigo 6º, *competete aos órgãos ambientais municipais*, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daqueles sob os quais houve delegação pelo Estado, por instrumento legal ou convênio.

Assim, tendo em vista a localização do “Pólo de Combustível” da Região Metropolitana de Belo Horizonte e as características tecnológicas dos empreendimentos

---

<sup>67</sup> Segundo Machado (2002), páginas 251/252, o *impacto nacional* é aquele que afeta áreas de patrimônio nacional definidas no § 4º do artigo 225 da Constituição Federal, que são a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal e a Zona Costeira.

<sup>68</sup> No mesmo Machado (2002), página 252, o *impacto regional* é aquele que afeta mais de um Estado da Federação, ou uma região geográfica. Segundo o inciso III do artigo 1º da Resolução CONAMA n.º 237/97, o impacto regional afeta diretamente o território de dois ou mais Estados.

<sup>69</sup> *Zona Econômica Exclusiva (ZEE)* é a “parte da plataforma continental definida como a que se estende por 320 quilômetros a partir da costa de um país. Dentro dessa zona, o país tem jurisdição da pesca de recursos marinhos, inclusive minerais do fundo do mar, bem como peixes e moluscos. As ZEEs foram estabelecidas pela Conferência sobre a Lei do Mar” (Art *et alli*, 1998)

envolvidos, o **licenciamento ambiental das indústrias do setor de refino de petróleo e de distribuição de derivados e de gás natural** é de competência do Conselho de Política Ambiental – COPAM, órgão deliberativo do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais.

### 3.4 – O LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM MINAS GERAIS

Neste item são apresentados os aspectos legais e normativos estabelecidos no Estado de Minas Gerais sobre o processo de *licenciamento ambiental* de empreendimentos ou atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente.

A *Lei Estadual n.º 7772*<sup>70</sup>, de 08 de setembro de 1980, regulamentada pelo Decreto n.º 21.228, de 10 de março de 1981, que foi alterado e consolidado, posteriormente, pelo Decreto n.º 39.494, de 05 de fevereiro de 1998, dispõe sobre a proteção, a conservação e a melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Em 05 de junho de 2006, o Decreto n.º 39.494/98 foi revogado pelo Decreto n.º 44.309, com base nas modificações da própria Lei n.º 7772/80, a seguir apresentadas.

Em 12 de janeiro de 2006, os artigos da Lei Estadual n.º 7772/80 relativos à estrutura orgânica dos órgãos ambientais e de entidades da área de meio ambiente foram alterados pela *Lei Estadual n.º 15.972/06*, que determinou que as atribuições do licenciamento e de fiscalização ambiental serão exercidas pelo *Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM*, por intermédio das *Câmaras Especializadas*<sup>71</sup> e das *Unidades Regionais Colegiadas – URC's*<sup>72</sup>, sob a coordenação da *Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD*, com o apoio das

---

<sup>70</sup> Lei Estadual n.º 7772, de 8 de setembro de 1980 (Publicação - Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 09/09/1980), que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

<sup>71</sup> O Decreto Estadual n.º 43.278 de 22/04/2003, que dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, em seu artigo 8º, item IV, relaciona as Câmaras Especializadas do COPAM: Câmara de Política Ambiental – CPA, Câmara de Atividades Industriais – CID, Câmara de Atividades Minerárias – CMI, Câmara de Atividades de Infra-Estrutura – CIE, Câmara de Atividades Agrossilvopastoris – CAP, Câmara de Proteção da Biodiversidade – CPD, Câmara de Recursos Hídricos – CRH.

<sup>72</sup> As **Unidades Regionais Colegiadas – URC's** estão definidas no artigo 14 do mesmo *Decreto Estadual n.º 43.278/03*: os Conselhos Regionais são órgãos deliberativos e normativos, encarregados de analisar e compatibilizar planos, projetos e atividades de proteção ambiental com as normas que regem a espécie, no âmbito de sua competência territorial.

*Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM’s* <sup>73</sup>; do *Grupo Coordenador de Fiscalização Ambiental Integrada – GCFAI* <sup>74</sup>; da *Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM* <sup>75</sup>; do *Instituto Estadual de Florestas – IEF* <sup>76</sup>; do *Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM* <sup>77</sup>; e da *Política Ambiental da Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG* <sup>78</sup>.

O artigo 8º da Lei Estadual n.º 15.972/06 determina que:

a localização, a construção, a instalação, a ampliação, a modificação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como dos que possam causar degradação ambiental, observado o disposto em regulamento, dependem de prévio licenciamento ambiental ou autorização ambiental<sup>79</sup> de funcionamento do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM.

A *Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989* dedica uma seção ao meio ambiente – Seção VI do Meio Ambiente – e estabelece que o *licenciamento ambiental* de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente depende de *estudo prévio de impacto ambiental*, ao qual se dará publicidade.

A Constituição Estadual recepcionou a Lei n.º 7772/80, que dispõe sobre a proteção, a conservação e a melhoria da qualidade ambiental em Minas Gerais, a exemplo do que ocorreu no nível federal, com a Constituição da República de 1988 e a Lei n.º 6938/81.

---

<sup>73</sup> As **Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM** são entidades técnico-administrativas regionais diretamente ligadas à SEMAD.

<sup>74</sup> O **Grupo Coordenador de Fiscalização Ambiental Integrada – GCFAI** foi criado pelo Decreto Estadual n.º 38.070/96 e reorganizado pelo Decreto Estadual n.º 43.374/03, tendo por finalidade promover a fiscalização ambiental integrada no Estado de Minas Gerais, planejando e coordenando a atuação dos membros que o compõe: FEAM, IGAM, IEF e Política Ambiental da PMMG.

<sup>75</sup> A **Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM** é órgão seccional de apoio ao GCFAI, no tocante às atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura.

<sup>76</sup> O **Instituto Estadual de Florestas – IEF** é órgão seccional de apoio ao GCFAI, no tocante às atividades agrossilvipastoris e da biodiversidade.

<sup>77</sup> O **Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM** é órgão seccional de apoio ao GCFAI, no tocante à gestão de recursos hídricos.

<sup>78</sup> A **Polícia Ambiental da PMMG** teve sua origem nas antigas Companhias de Polícia Florestal da PMMG e é responsável pela execução da fiscalização ambiental coordenada pelo GCFAI por meio de convênio, com apoio técnico da FEAM, IGAM e IEF.

<sup>79</sup> *Autorização de Funcionamento Ambiental* substitui o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades considerados de impacto ambiental não significativo (Deliberação Normativa COPAM n.º 074/04).

O processo de Licenciamento Ambiental em Minas Gerais é efetuado, especificamente, com base na legislação federal – Lei Federal n.º 6938/81, Resolução CONAMA n.º 01/86, Resolução CONAMA n.º 237/97 –, e na legislação estadual – Lei Estadual n.º 7772/80, Lei Estadual n.º 15.972/06, Deliberação Normativa COPAM n.º 074/04 e Decreto Estadual n.º 44.309/06.

O *licenciamento ambiental* é, atualmente, o principal instrumento da política ambiental em Minas Gerais. Estando, por questões de ordem legal, ligado ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental, pode-se concluir que a AIA deve ser também considerada como um dos instrumentos mais importantes da política ambiental em Minas Gerais (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE / FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO / FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE MINAS GERAIS, 1998).

Em novembro de 2004, o COPAM publicou a *Deliberação Normativa n.º 074/04*, estabelecendo os critérios para *classificação*, segundo o *porte e o potencial poluidor*, dos empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de *autorização* ou de *licenciamento ambiental* no nível estadual<sup>80</sup>, determinando normas para indenização de custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental e outras providências. A Deliberação Normativa COPAM n.º 074/04 estabelece as bases dos procedimentos a serem adotados nos processos de licenciamento ambiental em Minas Gerais, que se diferenciam em função da classificação do empreendimento, de acordo com seu porte e potencial poluidor, como destacado.

O *Decreto Estadual n.º 44.309*, de 05 de junho de 2006, que contemplou as modificações da Lei Estadual n.º 7772/80 relativas à estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área ambiental do Estado de Minas Gerais, estabelece as normas para o *Licenciamento Ambiental* e a *Autorização Ambiental de Funcionamento*, bem como o procedimento administrativo de *fiscalização* e aplicação das *penalidades*, e tipifica e classifica as *infrações* às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos.

---

<sup>80</sup> A Resolução CONAMA n.º 001/86 e a Resolução CONAMA n.º 237/97 estabeleceram que o licenciamento deverá ser efetuado em um único nível de competência, repartindo-se harmonicamente as atribuições entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em nível federal, os órgãos estaduais e os órgãos municipais de meio ambiente, conforme citado.

O referido Decreto define as *competências* dos órgãos que compõem o Sistema Estadual de Meio Ambiente nos termos dos artigos 1º e 2º:

Art. 1º – “Ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, à Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, ao Instituto Estadual de Florestas – IEF e ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM compete a aplicação das Leis n.º 7.772, de 8 de setembro de 1980, n.º 14.309, de 19 de junho de 2002, n.º 14.181, de 17 de janeiro de 2002 e da n.º 13.199, de 29 de janeiro de 1999, deste Decreto e das normas deles decorrentes, respectivamente no âmbito de suas competências”.

Art. 2º – “As atribuições de Licenciamento Ambiental e de Autorização Ambiental de Funcionamento – AAF serão exercidas pelo COPAM, considerando a classificação de empreendimentos e atividades prevista no Capítulo II, por intermédio:

I. das **Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**, no tocante às atividades desenvolvidas no território de sua jurisdição, se referentes às Classes 1 e 2;

II. das **Unidades Regionais Colegiadas** – URCs, no tocante a todas as licenças ambientais das atividades desenvolvidas no território de sua jurisdição, referentes às Classes 3 e 4, inclusive as concedidas em caráter corretivo;

III. das **Câmaras Especializadas do COPAM**, com suporte técnico-operacional da FEAM ou do IEF, no tocante, respectivamente, às atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura ou agrossilvipastoris, referentes:

a. à Licença Prévia de empreendimentos ou atividades que não estejam localizados no território de jurisdição das URCs, relativamente às Classes 3 e 4;

b. às Licenças de Instalação e de Operação concedidas em caráter corretivo de empreendimentos ou atividades que não estejam

*localizados no território de jurisdição das URCs, relativamente às Classes 3 e 4;*

*c. às Licenças Prévias, de Instalação e de Operação de empreendimentos ou atividades desenvolvidas em qualquer parte do território do Estado de Minas Gerais, relativamente às Classes 5 e 6, inclusive as concedidas em caráter corretivo;*

*IV. da FEAM, no tocante às atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, se referentes às Classes 1 e 2 e às Licenças de Instalação e Operação das Classes 3 e 4, caso os empreendimentos e atividades não estejam localizados no território de jurisdição das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;*

*V. do IEF, no tocante às atividades agrossilvipastoris, se referentes às Classes 1 e 2 e às Licenças de Instalação e Operação das Classes 3 e 4, caso os empreendimentos e atividades não estejam localizados no território de jurisdição das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável”.*

O artigo 5º *classifica os empreendimentos e atividades em função de seu porte e potencial poluidor ou degradador, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM n.º 047/04 citada:*

*Art. 5º – “Para fins de licenciamento ambiental, de autorização ambiental de funcionamento e de fiscalização ambiental, os empreendimentos e atividades serão classificados em função de seu porte e potencial poluidor ou degradador, da seguinte forma:*

*I – Classe 1, formada a partir das seguintes conjugações:*

- a. pequeno porte e pequeno potencial poluidor ou degradador;*
- b. pequeno porte e médio potencial poluidor ou degradador;*

*II – Classe 2, formada a partir da conjugação de médio porte e pequeno potencial poluidor ou degradador;*

*III – Classe 3, formada a partir das seguintes conjugações:*

- a. Pequeno porte e grande potencial poluidor ou degradador;*
- b. Médio porte e médio potencial poluidor ou degradador;*

*IV – Classe 4, formada a partir da conjugação grande porte e pequeno potencial poluidor ou degradador;*

*V – Classe 5, formada a partir das seguintes conjugações:*

- a. Médio porte e grande potencial poluidor ou degradador;*
- b. Grande porte e médio potencial poluidor ou degradador;*

*VI – Classe 6, formada a partir da conjugação grande porte e grande potencial poluidor ou degradador”.*

O artigo 6º determina a obrigatoriedade da realização do *Licenciamento Ambiental*, para “a *localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como dos que possam causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento ambiental ou autorização ambiental de funcionamento*”.

A obtenção da *Autorização Ambiental de Funcionamento* para “os *empreendimentos ou atividades considerados de impacto ambiental não significativo ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos à autorização ambiental de funcionamento, pelo órgão ambiental estadual competente, na forma e de acordo com os requisitos dispostos pelo COPAM, sem prejuízo da obtenção de outras licenças ou autorizações cabíveis*”, foi estabelecida no artigo 7º do referido Decreto n.º 44.309/06.

As licenças ambientais concedidas no âmbito do Estado de Minas Gerais, de acordo com o artigo 11 do Decreto supracitado, estão em consonância com as determinações da Resolução CONAMA nº 237/97 e são as seguintes:

*I – Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso e ocupação do solo;*

*II – Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante; e*

*III – Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.*

Compete ao COPAM a concessão das licenças ambientais previstas.

O Licenciamento Ambiental Corretivo e o respectivo Termo de Ajustamento de Conduta<sup>81</sup> estão previstos no artigo 15: “Os empreendimentos já instalados, em instalação ou em operação, sem as licenças ambientais pertinentes, poderão regularizar-se obtendo LI o LO, em caráter corretivo, mediante a comprovação de viabilidade ambiental do empreendimento.

*§ 1º – A demonstração da viabilidade ambiental do empreendimento dependerá da análise pelo COPAM dos mesmos documentos, projetos e estudos exigíveis para a obtenção das licenças anteriores.*

*§ 2º – A continuidade do funcionamento de empreendimento ou atividade concomitantemente com o processo de licenciamento ambiental previsto pelo caput dependerá de assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta com o órgão ambiental, com previsão das condições e prazos para funcionamento do empreendimento até a sua regularização.*

---

<sup>81</sup> O Termo de Ajustamento de Conduta substitui o antigo Termo de Compromisso, sendo um documento que ajusta ações, interrupções, condições e prazos a serem obedecidos por parte do agente poluidor/degradador, durante o processo de licenciamento corretivo.

§ 3º – *A possibilidade de concessão de LI e LO, em caráter corretivo, não desobriga os empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como dos que possam causar degradação ambiental, de obterem o prévio licenciamento ambiental, nem impede a aplicação de penalidades pela instalação ou operação sem a licença competente”.*

Na fase de conclusão deste trabalho, foram publicadas no *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*, em 26 de janeiro de 2007, as Leis Delegadas<sup>82</sup> n.º 125, 156, 157 e 158, que dispõem sobre a *finalidade, a competência e a estrutura orgânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, da Fundação Estadual do Meio Ambiente, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e do Instituto Estadual de Florestas*, respectivamente e, de acordo com os procedimentos da Administração Pública, as referidas *Leis Delegadas* deverão ser, oportunamente, regulamentadas por *Decretos do Poder Executivo*, que apresentarão seu detalhamento.

A principal modificação introduzida pelas referidas Leis Delegadas é a *retirada da competência da execução do licenciamento ambiental pelos órgãos seccionais de apoio – FEAM, IGAM e IEF* –, que passarão a dar apoio técnico às Câmaras Especializadas do COPAM, às Unidades Regionais Colegiadas, ao Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH e à própria Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Além disso, ressalta-se que, a exemplo da criação das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável foi criada a *Superintendência da Região Central-Metropolitana* e o Grupo Coordenador de Fiscalização Ambiental Integrado – GCFAI passou a ser denominado de *Comitê Gestor da Fiscalização Ambiental – CGFAI*, com maiores competências e poderes. A Lei Delegada n.º 125 também instituiu o *Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA*.

### **3.4.1 – INSTRUÇÃO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM MINAS GERAIS**

---

<sup>82</sup> *Lei Delegada* é uma lei elaborada pelo Poder Executivo e sancionada pelo Governador do Estado, por delegação da Assembléia Legislativa, sem o exame por parte dessa Casa.

A instrução do processo de licenciamento ambiental ou do processo de autorização ambiental é definida em função do porte e do potencial poluidor do empreendimento ou atividade em questão e das características da localidade onde serão implantados.

Para padronizar os procedimentos o COPAM publicou, em 9 de setembro de 2004, a Deliberação Normativa 074/04<sup>83</sup>, que estabelece critérios de classificação dos empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, segundo o porte e o potencial poluidor/degradador, que devem ser submetidas aos processos de Autorização Ambiental de Funcionamento ou de Licenciamento Ambiental, determinando, também as normas para indenização dos custos de análise dos respectivos pedidos de licenciamento.

O Artigo 16 da referida Deliberação Normativa estabelece seis classes de empreendimentos e atividades:

Classe 1: de pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor;

Classe 2: de médio porte e pequeno potencial poluidor;

Classe 3: de pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor;

Classe 4: de grande porte e pequeno potencial poluidor;

Classe 5: de grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor;

Classe 6: de grande porte e grande potencial poluidor.

Os critérios para a classificação estão fixados especialmente nos Artigos 1º, 2º, 4º, 5º, 9º, 11 e 13, apresentados no Quadro 3.1 deste trabalho.

---

<sup>83</sup> A Deliberação Normativa COPAM nº 074/04 substituiu a Deliberação Normativa COPAM n.º 01/90.

**Quadro 3.1** – Critérios para classificação de empreendimentos e atividades poluidoras de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 074/04

Artigo	Descrição
<b>Artigo 1º:</b>	<i>“Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas ao licenciamento ambiental no nível estadual são aqueles enquadrados nas classes 3, 4, 5 e 6 conforme a lista constante no Anexo Único desta Deliberação Normativa, cujo potencial poluidor / degradador geral é obtido após a conjugação dos potenciais impactos nos meios físico, biótico e antrópico.”</i>
<b>Artigo 2º:</b>	<i>“Os empreendimentos e atividades listadas no Anexo Único desta Deliberação Normativa, enquadrados nas classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à autorização de funcionamento pelo órgão ambiental estadual competente, mediante cadastro iniciado através de Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento – FCE”.</i>
<b>Artigo 4º:</b>	<i>“Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente não passíveis de licenciamento no nível estadual poderão ser licenciados pelo município na forma em que dispuser sua legislação, ressalvados os de competência do nível federal”.</i>
<b>Artigo 5º:</b>	<i>“Os custos de análise de autorização de funcionamento e de pedido de licenciamento ambiental, por meio da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), assim como de revalidação de Licença de Operação e de autorização de funcionamento de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, serão previamente indenizados ao órgão seccional competente, pelo requerente.”</i>
<b>Artigo 9º:</b>	<p><i>“A modificação e/ou ampliação de empreendimentos já licenciados serão prévia e obrigatoriamente analisadas no órgão ambiental responsável pelo licenciamento do empreendimento principal.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>§ 1º - Para os empreendimentos já licenciados, as modificações e/ou ampliações serão enquadradas de acordo com as características de porte e potencial poluidor de tais modificações e/ou ampliações, podendo ser objeto de autorização ou licenciamento.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>§ 2º - Quando da revalidação da licença de operação ou da autorização de funcionamento, o procedimento englobará todas as modificações e ampliações ocorridas no período, podendo inclusive indicar novo enquadramento numa classe superior.”</i></p>
<b>Artigo 11:</b>	<i>“Quando o licenciamento se fizer mediante apresentação de Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, conforme legislação aplicável, serão indenizados pelo requerente os custos de análise do EIA/RIMA, de acordo com os valores estabelecidos em Resolução da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, sem prejuízo do valor correspondente à licença.”</i>
<b>Artigo 13:</b>	<i>“Quando a verificação das condições ambientais de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, a qualquer tempo, exigir a realização de amostragens, análises laboratoriais ou a adoção de medidas emergenciais para controle de efeitos ambientais, os custos em que incorrerem os órgãos seccionais de apoio ao COPAM serão a eles reembolsados pelo empreendedor, independentemente da indenização dos custos de licenciamento”.</i>

Fonte: COPAM (2004)

Do Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n.º074/04, que apresenta a Classificação das Fontes de Poluição e a Listagem de Atividades, foram destacadas as seguintes informações:

### Classificação das fontes de poluição

Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente são enquadradas em seis classes que conjugam o porte e o potencial poluidor ou degradador do meio ambiente (1, 2, 3, 4, 5 e 6), de acordo com a Tabela 3.1.

**Tabela 3.1 - Critérios para definição da classe do empreendimento ou atividade poluidora**

		Potencial poluidor / degradador geral da atividade		
		P	M	G
Porte do Empreendimento	P	1	1	3
	M	2	3	5
	G	4	5	6

Fonte: COPAM (2004)

O potencial poluidor/degradador da atividade é considerado pequeno (P), médio (M) ou grande (G), em função das características intrínsecas da atividade, conforme as listagens A, B, C, D, E, F e G, apresentadas na referida Deliberação Normativa. O potencial poluidor é considerado sobre os compartimentos ambientais ar, água e solo. Para efeito de simplificação, os efeitos da poluição sonora foram incluídos no potencial poluidor sobre o ar atmosférico e os efeitos dos meios biótico e sócio-econômico foram incluídos no potencial poluidor sobre o solo.

O potencial poluidor/degradador, como estabelecido na Deliberação Normativa COPAM nº 074/04, está apresentado na Tabela 3.2.

**Tabela 3.2 - Determinação de potencial poluidor / degradador geral**

Variáveis	Potencial Poluidor / Degradador Variáveis									
	P	P	P	P	P	P	M	M	M	G
Ambientais	P	P	P	M	M	G	M	M	G	G
Ar / Água / Solo	P	M	G	M	G	G	M	G	G	G
Geral	P	P	M	M	M	G	M	M	G	G

Fonte: COPAM (2004)

O porte do empreendimento é considerado pequeno (P), médio (M) ou grande (G), conforme os limites fixados nas listagens.

O Anexo 01 da Deliberação Normativa referida apresenta também uma listagem de atividades, agrupadas por tipologia, da qual se destaca da Listagem C, referente às atividades Industriais / Indústria Química, a atividade de *refino de petróleo*:

#### **Atividade de Refino de Petróleo**

Potencial Poluidor/Degradador:	Ar: G – Água:G – Solo:G – Geral:G
Porte:	
* Capacidade Instalada < 10.000 m <sup>3</sup> /dia	Pequeno
* Capacidade Instalada > 25.000 m <sup>3</sup> /dia	grande
* Demais	médio

Fonte: COPAM (2004)

### **3.4.2 – REQUERIMENTO DA LICENÇA AMBIENTAL EM MINAS GERAIS**

A legislação ambiental brasileira, como citada, exige que a implantação e a operação de atividades potencialmente poluidoras e degradadoras do meio ambiente sejam procedidas da concessão da respectiva licença ambiental.

O procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental do Estado de Minas Gerais concede licença ambiental engloba as seguintes atividades<sup>84</sup>:

### ***1ª. Orientação preliminar para o licenciamento ambiental***

O Sistema Estadual de Meio Ambiental possui formulários padronizados e termos de referência para a elaboração dos documentos técnicos exigidos para fins do licenciamento ambiental. A documentação a ser preparada pelo requerente deve seguir esses padrões e o processo de licenciamento somente será formalizado se todos os documentos solicitados forem apresentados simultaneamente.

O primeiro passo para o licenciamento é o preenchimento do *Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento – FCEI*, no qual o empreendedor irá informar os dados cadastrais básicos sobre a atividade a ser licenciada, bem como suas demandas previstas com relação ao uso de recursos hídricos e com relação à supressão de vegetação ou de alteração de uso do solo.

Após entregar o FCEI, o empreendedor recebe do órgão ambiental o *Formulário Integrado de Orientação Básica para o licenciamento ambiental – FOBI*, por meio do qual o órgão ambiental emite as orientações com relação aos estudos ambientais<sup>85</sup> específicos e demais documentos que deverão acompanhar o requerimento de licença do empreendimento para o qual foi feito o FCEI. É no ato da emissão do FOBI que se avalia, por exemplo, a necessidade de elaboração do *Estudo Relativo de Impacto Ambiental* e seu respectivo *Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA*, ou do *Relatório Controle Ambiental – RCA* e do *Plano de Controle Ambiental – PCA*.

### ***2ª. Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental***

---

<sup>84</sup> As informações foram obtidas no sítio <http://www.feam.br> e em entrevistas com os Analistas Ambientais da Divisão de Controle Ambiental de Indústrias Químicas da FEAM, Engenheiro Químico Luiz Gonzaga Rezende Bernardo, Bacharel em Química Antônio Carlos Rosa e Engenheiro Químico David de Hollanda Vianna.

<sup>85</sup> Estudos ambientais são os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à implantação, operação e ampliação de um empreendimento ou atividade, apresentado como subsídio para análise do pedido de concessão de licença ambiental (Resolução CONAMA nº 237/97).

Conforme previsto no artigo 3º da Resolução CONAMA nº 237/97, cabe ao órgão ambiental competente determinar ou não a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para o licenciamento de atividades causadoras de significativo impacto ambiental, observadas as diretrizes da Resolução CONAMA nº 001/86 e das Deliberações Normativas do COPAM que tratam do assunto, ou seja, para aqueles empreendimentos de grande porte e/ou grande potencial poluidor.

O Estudo de Impacto Ambiental trata-se de um estudo prévio dos impactos ambientais que poderão ser causados pela implantação e operação de um dado empreendimento ou atividade e contempla informações sobre a região onde o projeto será instalado, a proposição de medidas mitigadoras e de programas de monitoramento dos impactos identificados.

### ***3ª. Elaboração do Relatório de Controle Ambiental – RCA***

O Relatório de Controle Ambiental – RCA é um dos documentos que subsidia a análise técnica dos processos de licenciamento ambiental para empreendimentos para os quais não foi solicitada a elaboração do EIA/RIMA e trata-se de um estudo prévio que apresenta informações sobre os aspectos tecnológicos da atividade, as características da área onde ela será desenvolvida e os aspectos ambientais que serão afetados pelos impactos causados pela sua implantação e desenvolvimento.

### ***4ª. Elaboração do Plano de Controle Ambiental – PCA***

O Plano de Controle Ambiental – PCA também é um importante instrumento do processo de licenciamento ambiental, pois complementa o Estudo de Impacto Ambiental ou o Relatório de Controle Ambiental, com a proposição de medidas para mitigação dos impactos ambientais prováveis da implantação e operação do empreendimento ou atividade.

Em Minas Gerais, o Estudo de Impacto Ambiental, o Relatório de Controle Ambiental e o Plano de Controle Ambiental devem ser elaborados estritamente de acordo com Termos de Referência próprios, definidos pelo órgão ambiental.

Em função das características tecnológicas do empreendimento ou atividade em questão e da sua localização, o órgão ambiental poderá solicitar a realização de um *Estudo de Análise de Riscos*, que contempla o *Programa de Gerenciamento de Riscos*, bem como outras informações que julgar necessárias para a análise do pedido de concessão da licença ambiental.

As licenças ambientais poderão ser expedidas isoladas ou sucessivamente, de acordo com a natureza, característica e fase do empreendimento ou atividade em pauta.

Para empreendimentos já existentes em Minas Gerais antes de março de 1981, quando foi regulamentada a Lei nº 7772, é adotado o licenciamento corretivo. Nesse caso, a regularização é obtida mediante a obtenção da Licença de Operação Corretiva, condicionada ao cumprimento do Plano de Controle Ambiental – PCA, aprovado por Câmara Especializada do COPAM.

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

### **3.4.3 – A CONCESSÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS**

A *Licença Prévia* é requerida na fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade. Nessa fase do licenciamento, o órgão ambiental avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases do licenciamento.

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

Segundo BRASIL (1995a), FEAM (1998) e Lei n.º 7772 do Estado de Minas Gerais, a Licença Prévia é um instrumento indispensável para a solicitação de financiamento e obtenção de incentivos fiscais para a implantação do empreendimento.

Durante a análise da Licença Prévia podem ser realizadas *Audiências Públicas*, nos termos da Deliberação Normativa COPAM n.º 12/94, com a finalidade de expor o projeto e seus estudos ambientais às comunidades interessadas, dirimindo dúvidas e recolhendo do público críticas e sugestões, especialmente nos casos onde foi elaborado Estudo de Impacto Ambiental<sup>86</sup>.

A Licença Prévia não concede qualquer direito de intervenção no meio ambiente, correspondendo à etapa de estudo e planejamento do futuro empreendimento ou atividade. Nessa fase, não é necessária a apresentação de projetos executivos, bastando anteprojetos ou relatórios de concepção básica.

A *Licença de Instalação* é a segunda fase do processo de licenciamento e é concedida após a análise e a aprovação da concepção dos projetos executivos que especificam os dispositivos de controle ambiental e das medidas compensatórias, de acordo com o tipo, porte, características e potencial poluidor da atividade. Tais projetos executivos compõem o Plano de Controle Ambiental.

A Licença de Instalação autoriza o início da implantação do empreendimento ou sua ampliação, permitindo a implantação do canteiro de obras, a abertura de vias, a movimentação de terra, a construção de galpões, edificações e a instalação de equipamentos.

Na concessão da Licença de Instalação são especificadas as obrigações do empreendedor no que se refere às medidas mitigadoras de impactos ambientais, exigindo-se o emprego da melhor tecnologia disponível para prevenir ou mitigar a poluição.

Destaca-se que, nas situações em que o empreendedor já iniciou as obras de implantação do projeto sem que ele tenha sido submetido à avaliação ambiental prévia, é

---

<sup>86</sup> O Relatório de Impacto Ambiental tem o objetivo de informar aos interessados sobre o projeto, os impactos ambientais associados ao seu desenvolvimento e apresentar as medidas mitigadoras dos impactos identificados, sendo, por isso, importante subsídio para a condução das Audiências Públicas.

cabível a *Licença de Instalação de caráter corretivo*, e, nesse caso, é obrigado a apresentar os documentos referentes à etapa de obtenção da Licença Prévia, juntamente com os relativos aos da fase da Licença de Instalação.

A *Licença de Operação*, que é objeto da terceira fase do processo de licenciamento ambiental, é a licença que autoriza o início da atividade e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição de acordo com o que foi previsto nas Licenças Prévia e de Instalação. É nesta fase que se verifica o efetivo cumprimento do que foi proposto nos documentos apresentados quando da solicitação das licenças anteriores, tais como as medidas de controle ambiental, e as condicionantes determinadas pelo COPAM para a operação da atividade.

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

Para os empreendimentos em operação que não têm as licenças ambientais pertinentes, a formalização do processo requer a apresentação conjunta dos documentos, estudos e projetos previstos para as fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Para a formalização dos processos de Licença Prévia, de Instalação e de Operação, o órgão ambiental exige a apresentação de uma série de documentos, que estão listados nos Quadros A.28, A.29, A.30, A.31 e A.32, apresentados no Anexo.

A legislação ambiental de Minas Gerais prevê ainda, um tipo especial de licença de operação, denominada *Licença de Operação Precária*, concedida quando for necessária a entrada em operação do empreendimento exclusivamente para teste de eficiência de sistema de controle de poluição, com validade nunca superior a seis meses.

## CAPÍTULO 4

### OS ESTUDOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA 237/97, *estudos ambientais* “são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco”.

Como tal, os estudos ambientais são importantes instrumentos para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e para o desenvolvimento dos processos de licenciamento ambiental.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram selecionados seis estudos ambientais, particularmente importantes para a análise pretendida: o Estudo de Impacto Ambiental, o Relatório de Controle Ambiental, o Estudo de Análise de Risco e o Estudo de Avaliação de Risco, os quais são complementados pelo Plano de Controle Ambiental e pelos Programas de Gerenciamento de Risco.

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as características particulares de cada um desses estudos ambientais, de modo a permitir a compreensão das relações entre elas e o Princípio da Precaução, que serão evidenciadas e em seguidas analisadas no desenrolar do trabalho.

#### 4.1 – O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

O *Estudo de Impacto Ambiental – EIA* é um dos instrumentos mais importantes de atuação administrativa na defesa do meio ambiente. Trata-se de um *estudo prévio*, de

caráter eminentemente *preventivo* de danos ao meio ambiente, e, por isso, serve de instrumento de planejamento e subsídio à tomada de decisão em relação à implantação de projeto, obra ou atividade causadora de significativa degradação ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental é condição para o licenciamento de obras e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e está inserido na primeira etapa do processo de licenciamento ambiental e, como tal, deve ser exigido, elaborado e aprovado antes da expedição da Licença Prévia, como condição desta.

O Decreto Federal n.º 88351/83, que regulamentou a Lei Federal n.º 6938/81, estabelece os critérios para a realização de Estudos de Impacto Ambiental para o licenciamento ambiental de empreendimentos que utilizem recursos naturais ou sejam potencialmente degradadores e poluidores do meio ambiente.

A *Resolução CONAMA n.º 001/86* dá tratamento orgânico ao Estudo de Impacto Ambiental, já que ele estabeleceu as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Outras resoluções posteriores editadas pelo CONAMA disciplinam aspectos dos estudos de impacto ambiental tais como a realização de audiências públicas, a exigência da elaboração de EIA para projetos com licença prévia antes de 1986, ou reforçaram a competência do CONAMA para editar normas e estabelecer critérios básicos para a realização dos Estudos de Impacto Ambiental (Milaré, 1994).

Ressalta-se que no Brasil, até 1986, os estudos de viabilidade dos projetos para a implantação de empreendimentos baseavam-se em análises econômicas. Com a publicação da Resolução CONAMA n.º 001/86, passou-se a exigir, também, a análise da viabilidade ambiental desses projetos (Maglio, 1988; Magrini, 1990), com a realização do Estudo de Impacto ambiental.

A *Constituição da República de 1988* estabelece que cabe ao Poder Público, “*exigir, na forma da lei, para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade*”. Assim, a Constituição, recepcionando a Lei n.º

6938/81, transformou o Estudo de Impacto ambiental em um instrumento constitucional de política ambiental no país, tornando-se a primeira constituição no mundo a dispor sobre esse tema.

A Resolução CONAMA n.º 001/86 estabeleceu “os instrumentos básicos e as diretrizes *“os instrumentos básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA”*, exigindo a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e de seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental para atividades que poderiam causar significativo impacto ambiental.

O artigo 1º da Resolução CONAMA 001/86 definiu “***impacto ambiental*** como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou de energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afeta:

*I – a saúde, a segurança e o bem estar da população;*

*II – as atividades sociais e econômicas;*

*III – a biota;*

*IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*

*V – a qualidade dos recursos ambientais”.*

No artigo 2º, estão indicadas as atividades para as quais são necessárias a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. Pode-se exigir o EIA para a implantação e operação de atividades que não constam do Anexo I da referida Resolução, mas que foram consideradas como potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental pelo órgão ambiental.

Segundo Braga *et al.* (2003), o *Estudo do Impacto Ambiental* é o *relatório técnico* elaborado por equipe multidisciplinar, independente do empreendedor, habilitada para analisar os aspectos físico, biológico e sócio-econômico do ambiente, que, além de atender

aos princípios e objetivos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, deve obedecer às seguintes diretrizes gerais (Artigo 5º da Resolução CONAMA 001/86):

I – contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não-execução do projeto;

II – identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e de operação;

III – definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; e

IV – considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação, na área de influência do projeto e sua compatibilidade (inclusive diretrizes específicas e peculiares ao projeto, adicionais, fixados pelo órgão estadual ou, quando couber, municipal, competente).

De acordo com o artigo 6º da Resolução CONAMA 001/86, o Estudo do Impacto Ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas, que deverão ser elaboradas de acordo com as orientações formuladas nos termos de referência<sup>87</sup>:

I. obter informações gerais do empreendedor (identificação, histórico, localização);

II. caracterizar o empreendimento (objetivos, porte, etapas de implantação etc.);

III. delimitar a área de influência do empreendimento;

IV. realizar o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto com completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de

---

<sup>87</sup> *Termo de referência*: manual orientativo preparado pelos órgãos ambientais, adaptados para cada atividade impactante ou degradadora do meio ambiente.

modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: (a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; (b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; (c) o meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-econômica, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos;

V– identificar os impactos ambientais do projeto e de suas alternativas e prever a magnitude e interpretar a importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;

VI– definir as medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e os sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada um delas;

VII – elaborar programas de acompanhamento e monitoramento para os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

#### **4.1.1 – O RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

O *Relatório de Impacto Ambiental – RIMA* é uma síntese do Estudo de Impacto Ambiental. Constitui um documento do processo de Avaliação de Impacto Ambiental e suas informações devem estar apresentadas em linguagem acessível, ilustrada por recursos gráficos e demais técnicas de comunicação visual, destinando-se, especificamente, ao esclarecimento das vantagens e das conseqüências ambientais do empreendimento, para

que, de acordo com seu interesse, o público interessado possa manifestar-se a respeito do projeto ou atividade da qual ele trata.

O Relatório de Impacto Ambiental é objeto da Resolução CONAMA n.º 001/86, como disposto nos artigos 8º e 9º e tem por objetivo esclarecer o público dos prós e contras que um determinado projeto pode proporcionar ao meio ambiente de sua área de influência e, com base em suas conclusões, a população pode ou não aceitar a implantação do referido projeto.

Em linhas gerais, de acordo com o Artigo 9º da Resolução CONAMA n.º 001/86, o RIMA deverá conter no mínimo:

I. os objetivos e as justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II. a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, para cada um deles, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos, perdas de energia, empregos diretos e indiretos a serem gerados, relação custo/benefício do ônus e benefícios sócio-ambientais;

III. a síntese dos resultados de diagnósticos ambientais da área de influência do projeto;

IV. a descrição dos impactos ambientais, considerando-se o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicação dos métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V. a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando-se as diferentes situações de adoção do projeto e de suas alternativas bem como a hipótese de sua não realização;

VI. a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados e o grau de alteração esperado;

VII. um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII. recomendações quanto à alternativa mais favorável, que deve incluir conclusões e comentários de ordem geral.

De acordo com o artigo 11 da Resolução CONAMA n.º 001/86, o Relatório de Impacto Ambiental, respeitado o sigilo industrial, será acessível ao público. Em 1988, com a promulgação da Constituição da República, ficou estabelecido no seu Artigo 225, Parágrafo 1º, Inciso IV: “*exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade*”.

Para dar publicidade aos resultados do Estudo de Impacto Ambiental, foi prevista a realização de *Audiências Públicas*, nas quais a população tem oportunidade de manifestar sua opinião sobre a implantação de um determinado projeto, considerando os impactos ambientais dele decorrentes, explicitados de forma clara e objetiva no Relatório de Impacto Ambiental.

A Resolução CONAMA n.º 001/86 estabeleceu, também, que o órgão ambiental competente ou o IBAMA, em caráter supletivo, sempre que julgar necessário, poderá promover a realização de uma *audiência pública* para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e a discussão do Relatório de Impacto Ambiental (Artigo 11º, Parágrafo 2º). Entidades civis, o Ministério Público e 50 ou mais cidadãos reunidos podem solicitar a realização da audiência pública.

Destaca-se que as decisões do órgão ambiental sobre a viabilidade ambiental do projeto deverão levar em conta os resultados da audiência pública, cumprindo papel importante a ata da sessão e seus anexos, os quais serão incorporadas ao processo de licenciamento e servirão de base para a análise e parecer final dos analistas ambientais.

A realização de audiências públicas foi regulamentada por meio da Resolução CONAMA 009, de 03 de dezembro de 1987 (Artigo 1º).

Com relação à elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Controle Ambiental, muitas críticas são apresentadas. Alguns técnicos atuantes na área ambiental discordam da concepção a partir da qual estes estudos são realizados, no sentido de que a maioria dos Estudos de Impacto Ambiental estaria destinada a tornar o empreendimento viável do ponto de vista ambiental. Ou seja, o EIA/RIMA seria feito com a intenção de justificar o projeto, e não com seu sentido básico, que é o de apresentar opções, analisando os aspectos positivos e negativos de cada uma delas. O EIA acabaria restrito a uma análise global e a um plano de controle, sem a definição de técnicas, critérios, alternativas de localização ou de matérias-primas, ou mesmo de mecanismos de compensação do impacto ambiental, mas para a afirmação de algo que já estaria previamente definido. (Entrevista, Pedersoli<sup>88</sup>, 1996).

Defende-se que os EIA/RIMA sejam direcionados para aquilo que seja considerado realmente importante em cada caso específico, elaborando-se um estudo objetivos por meio da articulação dos consultores com o órgão ambiental. Porém, essa articulação não existiria e os tais estudos acabam sendo muito genéricos, contemplando pouco problemas da área social, e a questão dos riscos ambientais, dando ênfase aos aspectos físicos e biológicos da poluição e da degradação ambiental. Também não seriam observadas as interações entre as atividades já implantadas na região, o que seria uma falha de orientação do órgão ambiental ao não assumir papel ativo na elaboração dos respectivos estudos e relatórios ambientais (Pedersoli, 1990).

#### 4.2 – O RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL – RCA

O *Relatório de Controle Ambiental* é um documento técnico necessário ao licenciamento ambiental, elaborado de acordo com as diretrizes dos órgãos ambientais. É um dos estudos ambientais que subsidia a análise dos processos de licenciamento de

---

<sup>88</sup> Pedersoli, W.J. Entrevista [In: FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP / FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA – FAPEMIG. **A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política**. Belo Horizonte: Centro de Estudos Históricos e Culturais – FJP, 1998.]

empreendimentos que estão dispensados da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental. É exigido na fase de licenciamento prévio.

O Relatório de Controle Ambiental deve ser apresentado ao órgão ambiental pelo requerente da licença e é elaborado com base em estudos cujo objetivo é o de identificar as não conformidades legais decorrentes da implantação e da operação do empreendimento em pauta.

O conteúdo básico do Relatório de Controle Ambiental deve considerar, no mínimo, os seguintes aspectos: caracterização da área de entorno do empreendimento; descrição do empreendimento a ser licenciado; descrição da atividade (processo de produção); caracterização das emissões geradas nos diversos setores do empreendimento, no que se refere à emissão de ruídos, efluentes líquidos, efluentes atmosféricos e à geração de resíduos sólidos.

As diretrizes básicas do termo de referência para a elaboração do Relatório de Controle Ambiental incluem a apresentação e a descrição das principais características da área de entorno do empreendimento para subsidiar a avaliação da viabilidade de implantação e funcionamento da atividade no local selecionado. O termo de referência, elaborado pelo órgão ambiental, prevê que sejam considerados no Relatório de Controle Ambiental, além dos setores onde se realizará a atividade fim do empreendimento, outros setores eventualmente implantados na área do empreendimento, tais como os setores de armazenamento de matérias-primas, de produtos acabados ou de resíduos; os setores de geração de energia; as áreas administrativas; as oficinas de manutenção; o refeitório; a lavanderia; os setores de tratamento de água, efluentes e resíduos; e os laboratórios de pesquisas e de controle de qualidade.

#### **4.3 – O PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA**

O *Plano de Controle Ambiental* é outro documento técnico necessário ao processo de licenciamento ambiental e tem por objetivo apresentar as medidas propostas pelo empreendedor para a mitigação dos impactos ambientais a serem causados pelo

empreendimento. É um documento que complementa o Estudo de Impacto Ambiental ou o Relatório de Controle Ambiental.

O Plano de Controle Ambiental também deve ser apresentado ao órgão ambiental pelo requerente da licença e constituir-se, como destacado, de uma série de propostas para prevenir ou corrigir as não conformidades ambientais diagnosticadas e apresentadas no Relatório de Controle Ambiental.

O Plano de Controle Ambiental deve ser elaborado de acordo com as diretrizes contidas nos termos de referência definidos pelo órgão ambiental e seu conteúdo básico deve abordar, no mínimo, os seguintes aspectos: projetos básicos dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos, atmosféricos, programas de gerenciamento de resíduos sólidos e medidas de redução da poluição sonora; projetos de adequação e otimização dos sistemas de controle existentes; planos de emergência para acidentes nas áreas de produção, de armazenamento de matérias-primas, insumos e produtos, nas áreas de tratamento de efluentes e nas áreas de tratamento e disposição de resíduos, incluindo as medidas mitigadoras dos possíveis impactos ambientais decorrentes dos eventos acidentais; plano de recuperação de áreas degradadas; projetos de recomposição paisagística e programas de monitoramento dos sistemas de controle ambiental.

Quanto maior a complexidade da instalação e dos impactos ambientais decorrentes da atividade, maior a necessidade de formação de uma equipe multidisciplinar para elaboração do Relatório de Controle Ambiental e do Plano de Controle Ambiental e, conseqüentemente, para análise técnica desses documentos, por parte do órgão ambiental.

Cabe ressaltar que o Relatório de Controle Ambiental e o Plano de Controle Ambiental são documentos distintos, e como tal, devem ser elaborados e apresentados ao órgão ambiental.

#### **4.4 – O ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO**

O *Estudo de Avaliação de Risco* é um processo analítico para a gestão do risco à saúde pública e para a tomada de decisão em políticas ambientais, que foi desenvolvido

para responder a questões sociais sobre o que não é seguro, quando se trata da exposição à substâncias químicas perigosas.

A *avaliação de risco* é definida por Berger (1982), como a identificação do perigo, a localização de suas causas, a estimativa da extensão dos seus danos e a comparação destes com os benefícios. Para Canter (1989), é um processo que inclui, simultaneamente, as análises do risco e de segurança, em que a primeira é uma avaliação quantitativa das conseqüências das decisões, e a segunda, a avaliação do nível de risco aceitável para a sociedade.

Conway (1982) define a *Avaliação de Risco Ambiental* como sendo o “*processo de avaliação conjunta de dados científicos, sociais, econômicos e de fatores políticos que precisam ser considerados para a tomada de decisão sobre, por exemplo, a proibição, o controle ou a gestão de produtos ou atividades no meio ambiente; a decisão final envolve a medição científica do risco e o julgamento social, no qual os benefícios dos produtos ou atividades são comparados ao risco*”.

Para Brilhante; Caldas (1999); Wynter (1997),

a Avaliação de Riscos é considerada importante ferramenta que permite caracterizar de forma sistêmica e científica o potencial adverso dos efeitos das **exposições crônicas** às substâncias, processos, ações ou eventos, perigosos.

O primeiro procedimento para a avaliação de risco foi proposto nos Estados Unidos em 1983, pela *National Research Council*, tornando-se um importante instrumento de gestão ambiental, que começou a ser aplicado desde então. Em 1996, ainda nos Estados Unidos, foi publicado outro relatório sobre as implicações políticas e o uso apropriado da avaliação de Risco, no qual foi proposta uma padronização para o desenvolvimento do *Estudo de Avaliação de Risco*<sup>89</sup>, que considera o estudo do risco decorrente da exposição humana aos contaminantes, assim como os valores sociais e éticos da questão (Brilhante; Caldas, 2002).

---

<sup>89</sup> O modelo para o desenvolvimento da avaliação de riscos foi proposto pela Academia Nacional de Ciências e o Conselho Nacional de Investigações dos Estados Unidos, e tem sido utilizado por várias agências governamentais, em particular a USEPA – United States Environmental Protection Agency, para avaliar o risco de câncer e outras conseqüências resultantes da exposição humana aos produtos tóxicos, e *Comission on Risk Assesment and Risk Management.*, 1996.

Não há um procedimento geral e uniformemente aplicado para o desenvolvimento de *Estudo de Avaliação de Risco* (Brilhante; Caldas, 1999; Wynter, 1997), mas é consenso que o desenvolvimento da metodologia contempla *três etapas*: (1) o *processo de avaliação de riscos*; (2) o *gerenciamento de riscos*; e (3) a *comunicação de riscos*. O objetivo é obter o maior número de informações possíveis para subsidiar as decisões a serem tomadas em relação ao gerenciamento dos riscos, o qual, por sua vez, deverá ser comunicado *de maneira clara e inequívoca a todos os que podem ser afetados pelos riscos*. A Figura 4.1 apresenta as etapas do Estudo de Avaliação de Risco.

1ª. etapa – *avaliação do risco*: consta de quatro fases (Usepa, 1996): identificação do perigo; avaliação da relação dose-resposta (toxicidade); avaliação da exposição e caracterização do risco.

A *identificação do perigo* inclui a coleta e a avaliação de dados sobre os tipos de danos à saúde que uma dada substância pode produzir e em que condições de exposição os danos se manifestam. Permite também determinar se é cientificamente correto inferir se os efeitos tóxicos observados em condições específicas podem ocorrer em outras situações. As informações necessárias nessa etapa são obtidas a partir de estudos de laboratório realizados em cobaias, de investigações epidemiológicas em populações expostas, e registros de casos de exposição de pessoas.

A *avaliação dose-resposta (toxicidade)* é a estimativa da extensão do efeito de uma dada substância (resposta) aos seres humanos em particular, em função dos diversos níveis de exposição (dose) a que estão submetidos. É determinada a partir da extrapolação dos resultados dos estudos com cobaias, fato que tem provocado discussões e aponta a existência de um grande número de incertezas (Brilhante; Caldas, 1999; Wynter, 1997).

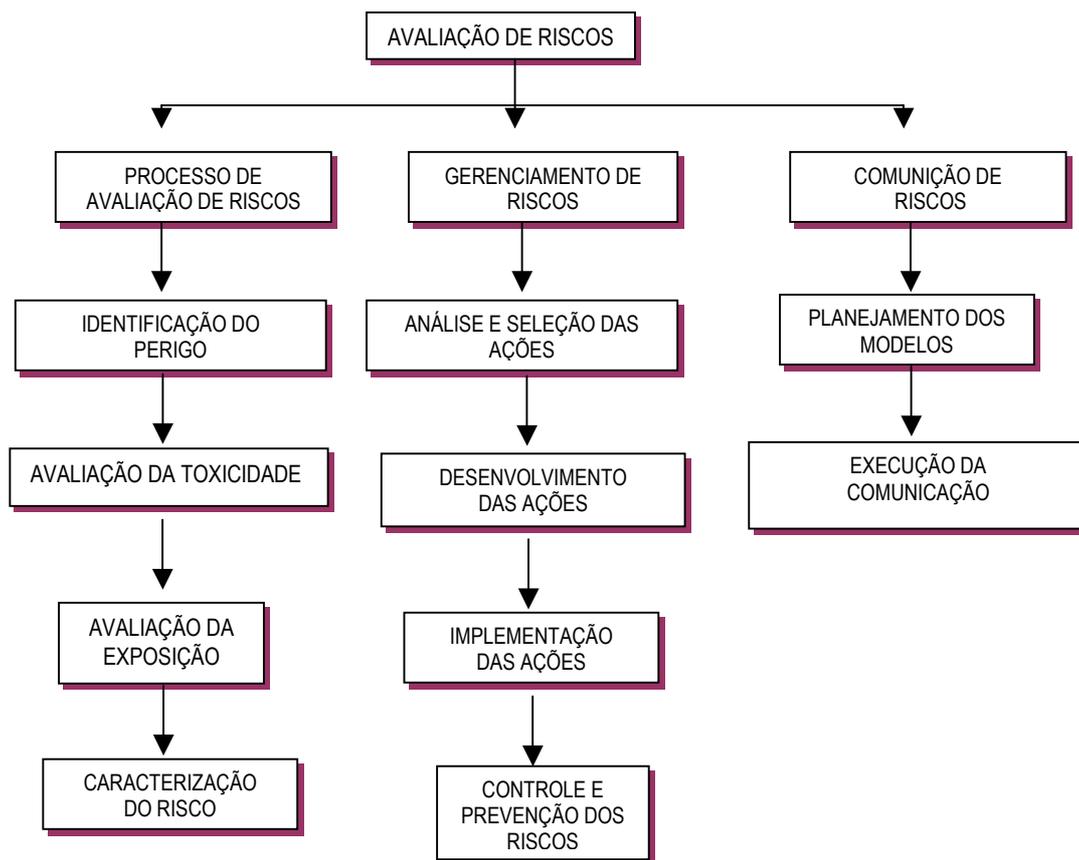
A *avaliação da exposição* inclui a estimativa do número de pessoas expostas a uma determinada substância, a via de exposição, assim como a magnitude, a duração e a frequência da exposição. Os níveis de concentração das substâncias perigosas no ambiente, determinados pelas características da fonte geradora e da quantidade emitida; pelos fatores que controlam o transporte, a persistência e a degradação da substância no meio ambiente; pelos fatores que determinam o contato das pessoas com a substância e os mecanismos de absorção no corpo humano são utilizados como referência na estimativa da exposição ao

agente perigoso. Normalmente, os danos sobre exposição humana a uma mistura de poluentes são escassos, existindo uma tendência a não considerá-los nos estudos, ampliando-se, com isso, as incertezas (Brilhante; Caldas, 1999; USEPA, 1996).

Na fase de *caracterização do risco* é estimada a magnitude do risco para a saúde pública e identificados os cenários de exposição a partir dos dados e informações obtidas, no contexto em que o risco acontece, considerando as suposições, bem como as incertezas qualitativas e quantitativas que permearam todo o processo de avaliação de risco (Usepa, 1996; Wynter, 1997). É talvez a parte mais importante e delicada do processo de avaliação. Envolve, algumas vezes, a necessidade de se comunicar os resultados obtidos a um público diverso. Procedimentos sistemáticos de tomada de decisão devem ser utilizados nessa parte do processo (Brilhante e Caldas, 2002).

2ª etapa – *gerenciamento de risco*: é realizada a *análise*, a *seleção*, o *desenvolvimento* e a *implementação* das ações para o controle e a prevenção dos riscos identificados na etapa anterior. O pressuposto básico é que os riscos podem ser controlados (Usepa, 1996). Como não há uma linearidade entre produzir, gerar riscos e causar agravos à saúde – a questão é remetida à comprovação e à legitimação do nexo causal –, e entre cada um desses elos há mediações relacionadas ao projeto industrial, à suscetibilidade individual das pessoas expostas, abrem-se possibilidades para a prevenção e minimização do risco em diversos níveis (Rigotto, 2002).

3ª etapa – *comunicação de riscos*: nessa etapa, as pessoas são informadas sobre os riscos para a segurança e a saúde, aos quais estão expostas. O planejamento da comunicação de risco pode recorrer a uma variedade de modelos, que conforme aponta De Martini Jr (1998) abrem propostas como a simples informação para o público das avaliações e decisões de especialistas – um modelo elitista –, ou o desenvolvimento de um processo de diálogo com o público, com a inclusão das dimensões da percepção do risco e a interação dos segmentos envolvidos, visando a construção social do processo decisório, conforme fluxograma apresentado na Figura 4.1.

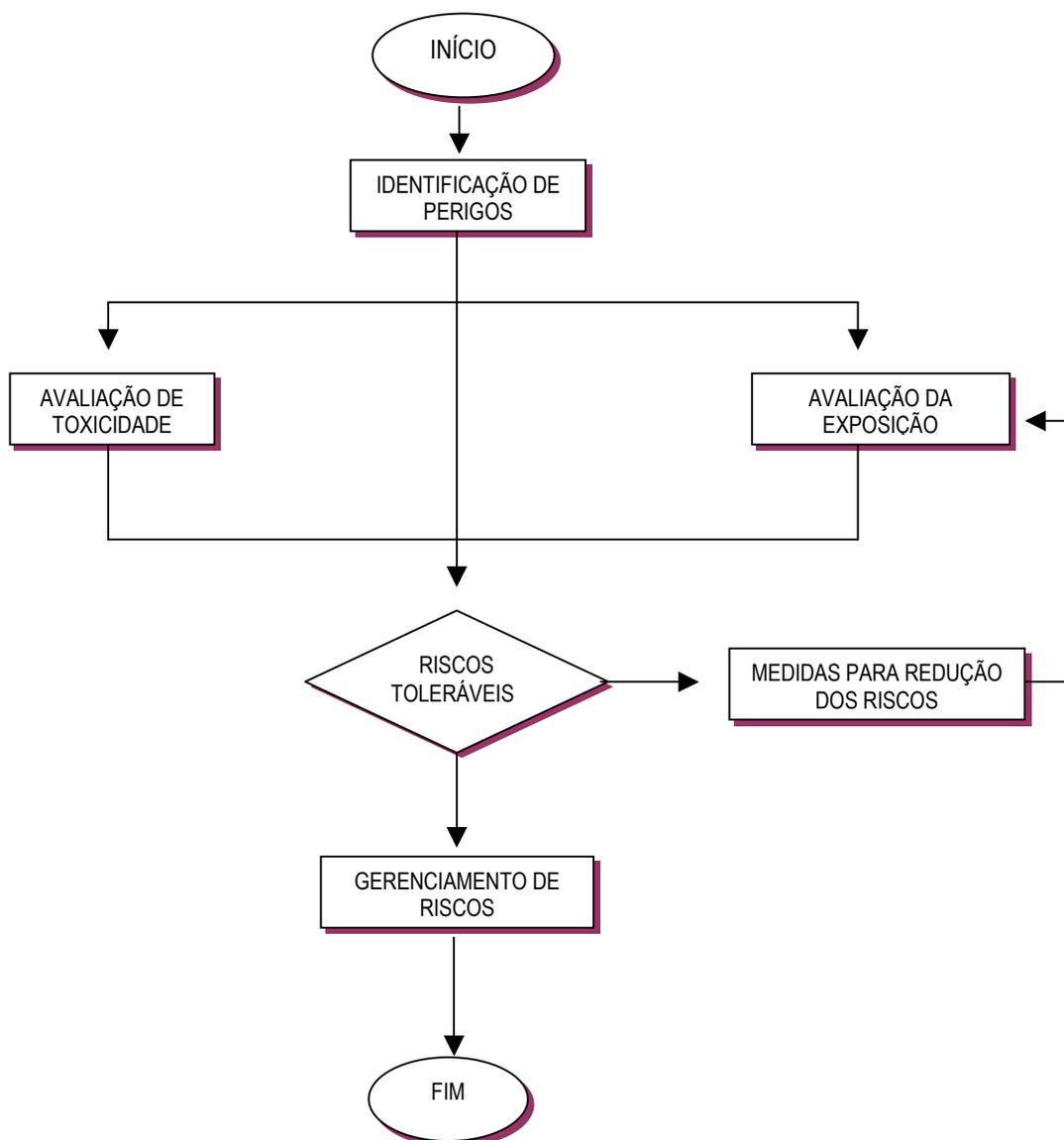


**Figura 4.1** – Etapas do Estudo de Avaliação de Risco

Fonte: Brilhante; Caldas (2001)

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo, elaborou um fluxograma, no qual estão resumidas as principais ações a serem realizadas nos Estudos de Avaliação de Risco, que têm sido desenvolvidos para algumas atividades em processo de licenciamento ambiental naquele Estado<sup>90</sup>. O referido fluxograma está apresentado na Figura 4.2

<sup>90</sup> São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental [CETESB]. **Procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de cliquer**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Janeiro. 1998.



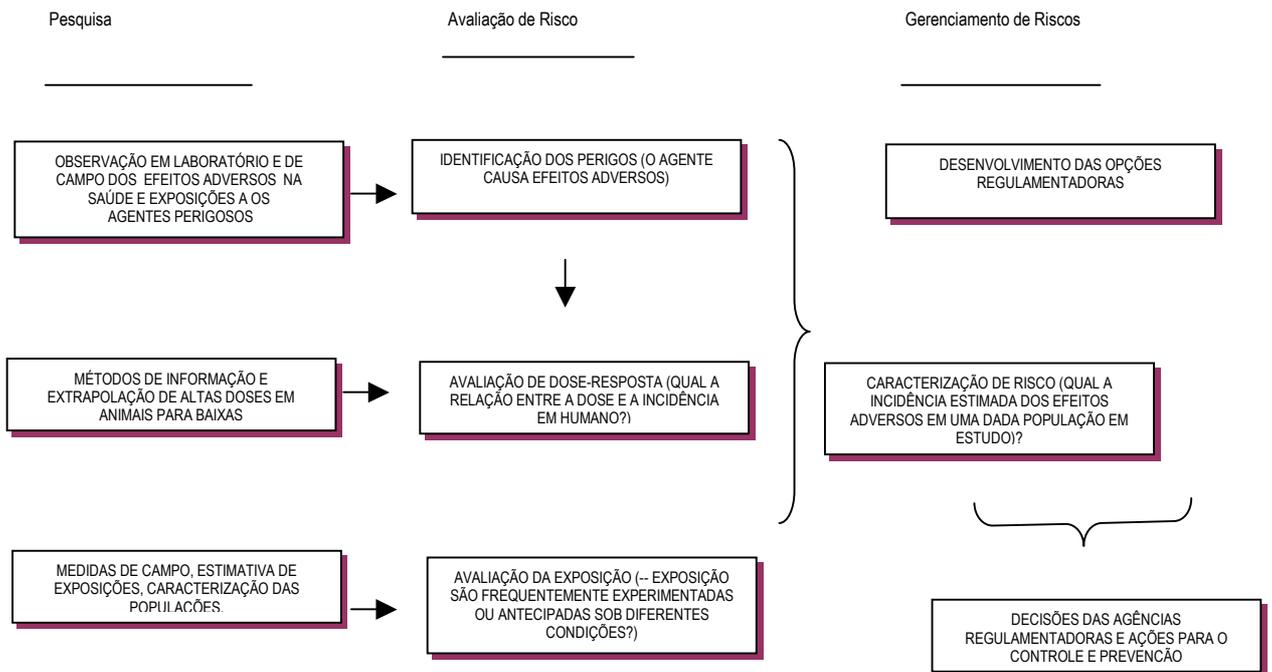
**Figura 4.2** – Etapas para o desenvolvimento do Estudo de Avaliação de Risco

Fonte: CETESB (1998)

De acordo com Freitas; Porto (1997)<sup>91</sup>, o Estudo de Avaliação de Riscos, que tem por base a Toxicologia – por meio de testes de laboratório com animais e humanos, medições biológicas e ambientais – e a Epidemiologia – por meio de estudos onde são comparadas populações expostas à substâncias perigosas com a populações não expostas –

<sup>91</sup> Freitas C.M, Porto M.F.S. **Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador.** Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 13 (Suplemento 2): 59-72, 1997.

buscam estabelecer as relações causais entre a exposição a determinados agentes perigosos e os danos causados à saúde dos seres humanos e outros organismos vivos, de modo a subsidiar os processos decisórios sobre riscos e o estabelecimento de estratégias e para seu gerenciamento. Isso é realizado por meio de um conjunto de procedimentos formais, tal como pode ser verificado na Figura 4.3, nas fases de pesquisa e avaliação (Canter, 1989).



**Figura 4.3:** Elementos do Estudo de Avaliação de Riscos

Fonte: Canter, 1989.

Outro ponto que merece destaque é a relação do Estudo de Avaliação de Risco com a exposição crônica aos agentes poluentes. Segundo Brilhante; Caldas (2002), nas atividades humanas diárias, cada qual convive com poluentes, seja respirando, bebendo água, consumindo alimentos ou entrando em contato com o solo e poeiras. Esse contato, denominado “*exposição*”, requer a ocorrência simultânea de dois eventos: *a presença de um poluente em um compartimento ambiental* (água, ar, solo, alimento), e o contato entre a pessoa e um ou mais desses compartimentos. *Exposição ambiental* é definida como sendo o contato entre a fronteira externa do corpo humano (pele, nariz e garganta) e um poluente

ou uma *mistura deles*. É quantificada por meio do cálculo da concentração do poluente e do período em que o contato ocorre.

São quatro as características que descrevem a exposição: (a) a rota pela qual ocorre a contato do indivíduo com o agente perigoso (inalação, ingestão ou da absorção dérmica); (b) a magnitude, que se refere à concentração do poluente (ppm, ppb etc.); (c) a duração da exposição (minutos, horas, dias, por toda a vida); (e) a frequência na qual a exposição ocorre (diariamente, semanalmente, sazonalmente, etc.).

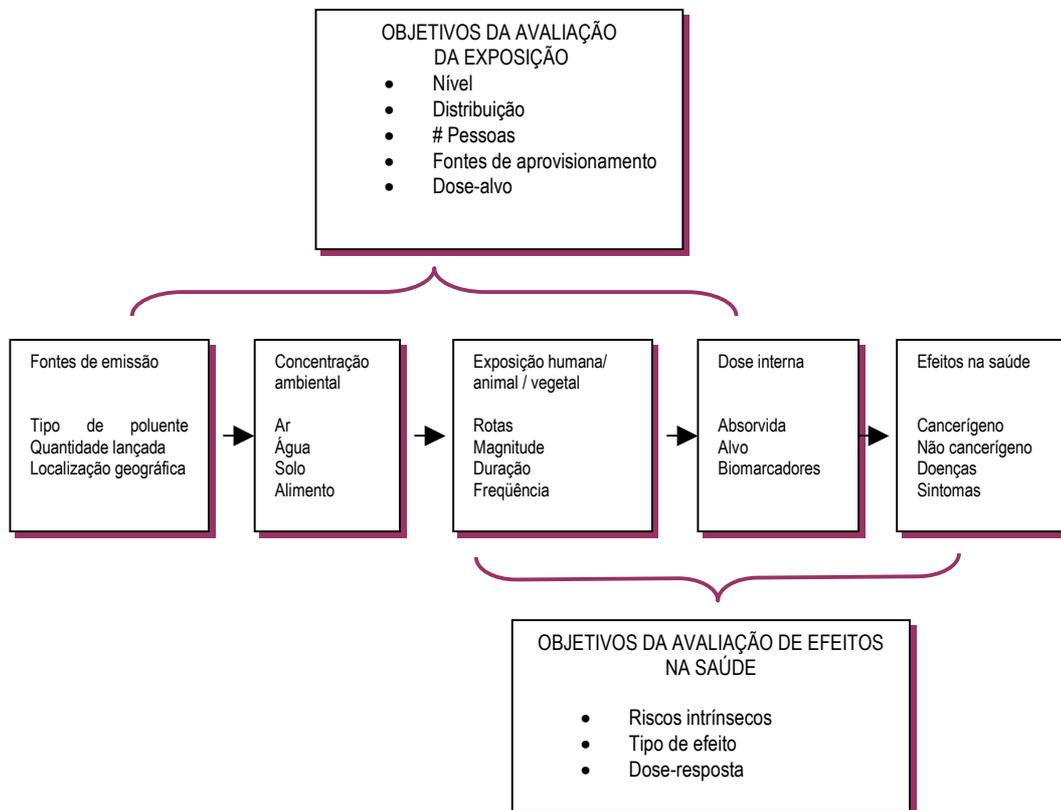
Ações tomadas pela sociedade para proteger seus membros de consequências prejudiciais da poluição são estabelecidas ou postuladas levando-se em conta as relações entre as fontes de poluição com a exposição humana e os efeitos adversos na saúde, considerando que a exposição é um elemento-chave na cadeia de eventos que leva ao aparecimento de efeitos danosos à saúde humana (Sexton *et al.*, 1992).

A estimativa do risco à saúde associada aos poluentes ambientais é baseada na avaliação da exposição e na avaliação dos efeitos. Durante a fase inicial da cadeia de eventos, como apresentado na Figura 4.4, são avaliadas as fontes de emissão, as concentrações dos poluentes nos diversos compartimentos ambientais, os níveis de exposição e a dose. O objetivo principal dessa fase é estimar o nível de exposição e o número de pessoas expostas. Adicionalmente, são determinadas as contribuições relativas de todas as fontes importantes e as rotas e exposições associadas à dose-alvo.

A Avaliação dos Efeitos na Saúde, última fase da cadeia de eventos representados na Figura 4.4, inclui a avaliação da exposição, da dose e dos efeitos adversos e tem como objetivos a determinação dos perigos intrínsecos à saúde associados com poluentes, incluindo os efeitos cancerígenos e não-cancerígenos, e a quantificação da relação entre a dose-alvo ou exposição e efeitos à saúde (por exemplo, dose-resposta) em populações humanas.

A sobreposição entre a avaliação da exposição e a avaliação dos efeitos, também assinalada na Figura 4.4, reflete a importância da informação sobre exposição e sobre a dose para ambas as atividades. A determinação da exposição, componente crítico dos estudos de epidemiologia, é necessária para se examinar as relações entre a exposição

ambiental e as conseqüências potenciais à saúde. Nesse aspecto as medições de dose interna são muito importantes para se relacionar a exposição com a dose (farmacocinética) – o que o corpo faz com o poluente, e a dose com os efeitos (farmacodinâmica) – o que o poluente faz com o corpo (Brilhante; Caldas, 2002).



**Figura 4.4** – Conceitos básicos para entendimento e avaliação da saúde ambiental

Fonte: Sexton *et al.* (1992).

Para concluir, cita-se Amaral e Silva (2004):

A Avaliação de Riscos e o Gerenciamento de Riscos Tecnológicos podem ser avaliados por meio de perspectivas técnicas capazes de antecipar possíveis danos à saúde humana ou aos ecossistemas, avaliar os eventos causadores desses danos em função do espaço e do tempo e usar frequências relativas (observadas ou modeladas) como um meio de especificar probabilidades. A implicação normativa é óbvia: desde que os danos sejam percebidos como efeitos indesejáveis (pelo menos para a maioria significativa do grupo social ou da sociedade com um todo), as análises de perspectiva técnica poderão ser reempregadas para

revelar, evitar ou modificar as causas que levaram àqueles efeitos. Essas análises também poderão ser utilizadas para mitigar conseqüências danosas quando as causas ainda forem desconhecidas, distantes da possibilidade de intervenção humana ou demasiado complexas para serem modificadas; portanto, seu valor para a sociedade reside na possibilidade de se aceitar o compartilhamento de riscos, sua redução, a mitigação das conseqüências, o estabelecimento de padrões e o aperfeiçoamento da confiabilidade e da segurança de sistemas tecnológicos.

#### 4.5 – O ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

A *Análise de Riscos* foi proposta com o objetivo de prever a ocorrência de distúrbios em instalações industriais ou atividades potencialmente geradoras de *acidentes ambientais ampliados*, definidos, de acordo com Freitas; Porto; Machado (2000), como

eventos agudos, tais como explosões, incêndios e emissões, individualmente ou combinados, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com potencial de causar simultaneamente múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos seres humanos expostos<sup>92</sup>.

Destacam-se as minerações, as indústrias de transformação, o transporte rodoviário e ferroviário, o armazenamento e a transferência de materiais perigosos em dutos, com exemplos de atividades potencialmente geradoras de acidentes ampliados.

Os *Estudos de Análise de Risco* constituem uma metodologia proposta com o objetivo de realizar a *análise dos riscos de acidentes que podem decorrer de atividades industriais ou outras* e, de acordo com Serpa (2000), podem ser desenvolvidos em cinco fases (Serpa, 2000): (1<sup>a</sup>) *caracterização do empreendimento e da região*; (2<sup>a</sup>) *identificação de perigos*; (3<sup>a</sup>) *análise de conseqüências e de vulnerabilidade*; (4<sup>a</sup>) *estimativa de freqüências*; (5<sup>a</sup>) *cálculo e avaliação de riscos*; (6<sup>a</sup>) *gerenciamento de riscos*.

A fase de *caracterização do empreendimento e da região* inclui a descrição geográfica da localização; a distribuição populacional; as características climáticas; a

---

<sup>92</sup> O artigo 3º da *Convenção n.º 174 da OIT* define “acidente maior” (ou acidente ampliado) como “todo evento subitâneo, como emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude, no curso de uma atividade em instalação sujeita a riscos de acidentes maiores, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas e que implica em grave perigo, imediato ou retardado, para os trabalhadores, a população ou o meio ambiente”.

descrição física e *layout* da instalação; a caracterização das substâncias químicas de processo (utilizadas ou produzidas) e as formas para sua manipulação, estocagem, transferência e processamento; as rotinas operacionais, de manutenção e de segurança.

A fase de *identificação de perigos* tem o objetivo de definir os diferentes cenários acidentais possíveis de ocorrer. Há uma série de métodos que podem ser empregados com esse propósito: *análise histórica de acidentes*, *análise preliminar de perigos*, *análise de modos de falhas e efeitos*, e Hazop<sup>93</sup>.

A terceira fase corresponde à *análise de consequências e vulnerabilidade* das pessoas e do meio ambiente a esses eventos, tendo como referência os cenários acidentais estabelecidos por meio de modelos matemáticos dos fenômenos acidentais esperados (incêndios, explosões e vazamento).

Na fase de *estimativas de frequência* são identificadas as ocorrências dos cenários acidentais através de registros históricos constantes em bancos de dados ou em referências bibliográficas, ou ainda, nos casos mais complexos, ser utilizada a *Análise por Árvores de Falhas (AAF)*.

O *cálculo e a avaliação dos riscos* são realizados utilizando-se a técnica de *análise de árvore de falhas*, que permite identificar as possíveis falhas dos equipamentos e as probabilidades de ocorrerem erros operacionais.

Na etapa do *gerenciamento de risco* são propostas e implantadas medidas de prevenção, para redução da frequência dos acidentes, e de proteção, para minimização das consequências dos acidentes<sup>94</sup>.

A Figura 4.5 apresenta as etapas para a elaboração de um Estudo de Análise de Riscos.

---

<sup>93</sup> Hazop é a sigla de *Hazard & Operabilit Study. Estudos de Perigo e Operabilidade*.

<sup>94</sup> Os *Planos para Resposta à Emergência* são considerados medidas de proteção, pois têm por objetivo a minimização dos impactos decorrentes dos acidentes.

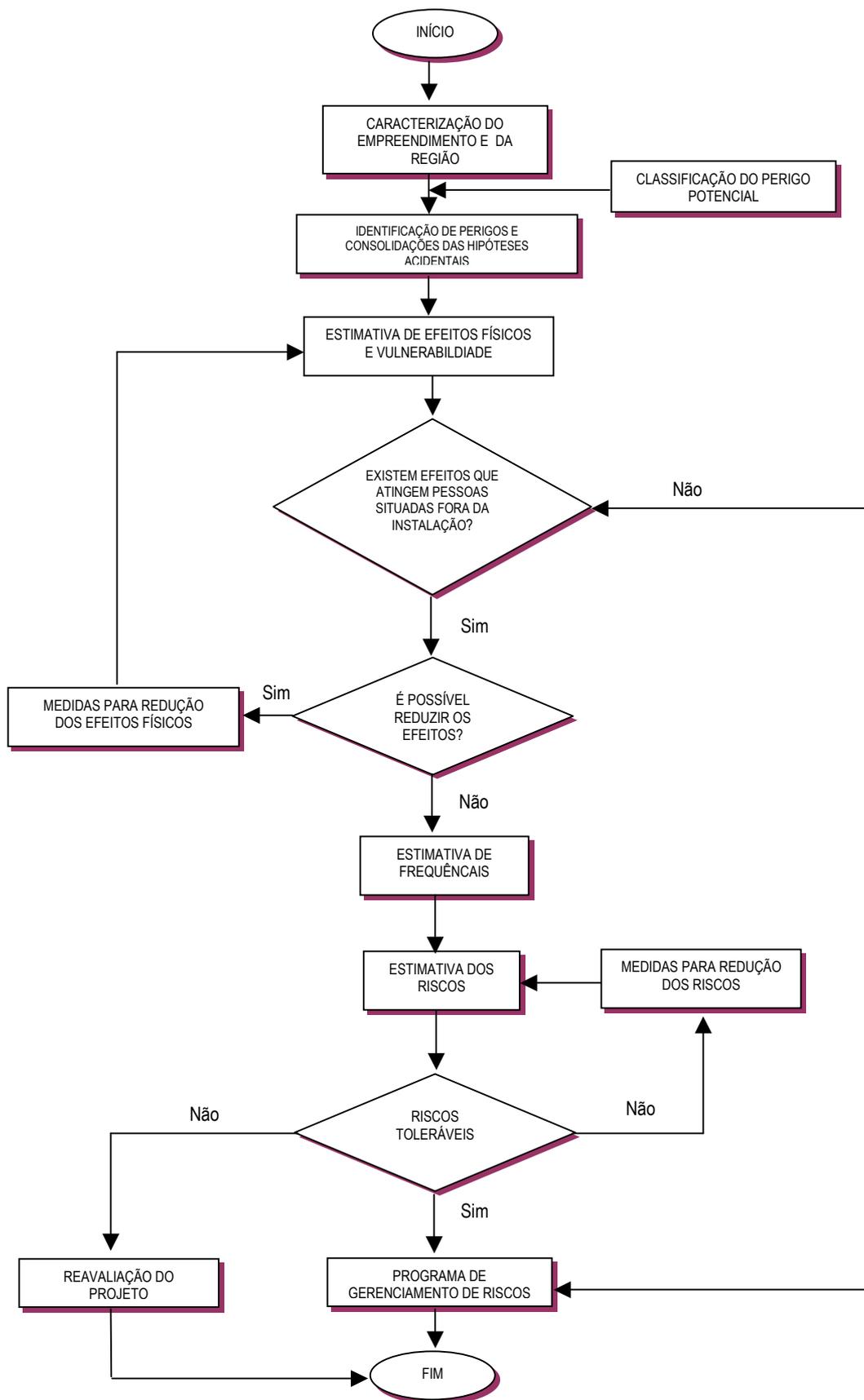
Os *Estudos de Análise de Riscos*, dada a sua natureza variada, mune-se de uma equipe de técnicos com várias especialidades. Assim, a equipe de análise de risco é composta por uma equipe multidisciplinar de toxicologistas, químicos, hidrologistas, engenheiros etc. Cada equipe é composta de acordo com as necessidades científicas das características do projeto e do local onde as atividades são ou serão desenvolvidas. Dado que são necessários pressupostos, suposições e julgamento em muitos pontos de análise é necessária a participação integrada de uma equipe multidisciplinar nos processos de estudos, levantamentos e avaliações. Na realidade, estas características são as mesmas que devem ser observadas nos processos de licenciamento ambiental e avaliação de impactos ambientais de fontes potencialmente geradoras de acidentes ambientais.

Nos *Estudos de Análise de Riscos*, a quantificação dos efeitos deverá ser realizada utilizando-se modelos de cálculo que possam representar os possíveis efeitos decorrentes das diferentes tipologias acidentais, tais como (CETESB, 2003): (1) radiações térmicas de incêndio: (a) jato de fogo (*jet fire*), (b) incêndio em poça (*pool fire*), (c) incêndio em nuvem (*flash fire*), (d) bola de fogo (*fireball*); (2) sobrepressão proveniente de explosões (BLEVE)<sup>95</sup>; (3) concentrações tóxicas decorrentes de emissões de gases e vapores.

Santi (2003) destaca que os resultados obtidos na *Avaliação de Riscos* e na *Análise de Riscos* são estimativas quantitativas dos riscos – considerados pelos especialistas como fenômenos probabilísticos –, valores que serão comparados com outros considerados socialmente aceitáveis, apresentados na literatura especializada, sendo preciso, portanto, levar em conta que os resultados (numéricos) obtidos podem apresentar grande margem de erro, devido às incertezas inerentes que permeiam esses processos de avaliação e às hipóteses simplificadoras que são assumidas, como, por exemplo, em relação às quantidades de contaminantes inaladas, ingeridas ou absorvidas pelas pessoas durante tempo de exposição, o que, por sua vez, depende de diversas outras variáveis.

---

<sup>95</sup> BLEVE – *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* – fenômeno decorrente da explosão catastrófica de um reservatório, com projeção de fragmentos e de expansão adiabática.



**Figura 4.5** – Etapas do Estudo de Análise de Risco

Fonte: CETESB (2003)

A autora questiona se os resultados são reprodutíveis quando são considerados os indivíduos isoladamente ou cada instalação industrial, mesmo operando com os mesmos padrões tecnológicos de outra planta tomada como referência, pois os resultados, para esses casos, dependem também das características do território e do perfil da população onde os empreendimentos estão instalados, como assinalado.

Nesse contexto, segundo a Usepa (1999), o Estudo de Análise de Risco difere do Estudo de Avaliação de Riscos, ou seja, a avaliação de risco trata do risco para a saúde humana, pois esta última baseia-se em características quantitativas, orientadas para análises das substâncias químicas utilizando estatísticas e modelos biológicos para calcular estimativas numéricas de risco para a saúde, utilizando dados de investigação epidemiológicos humanos, quando disponíveis, e dados toxicológicos quando estes não estão disponíveis, que se baseiam nos resultados de estudos toxicológicos em animais.

#### 4.5.1 – OS ACIDENTES AMPLIADOS

A ciência e a tecnologia, que começaram a avançar velozmente durante o século XIX desenvolveram-se mais rapidamente ainda a partir do início do século XX, com o advento da forma de produzir *fordista* e a intensificação da atividade industrial. As técnicas tornaram-se cada vez mais sofisticadas e foram multiplicadas em massa, ocupando o território. Todavia, quanto mais poderosa é a maquinaria, mais riscos ela provoca para a vida humana e tanto maior é a pressão econômica para tirar dela mais lucro e desempenho. Explorando as riquezas da Terra, a forma capitalista de produzir afeta diretamente o meio ambiente, muitas vezes provocando impactos negativos irreversíveis de difícil recuperação. Hoje os riscos produzidos se expandem em quase todas as dimensões da vida humana, obrigando a revisão da forma como o homem se relaciona com o meio natural e das próprias relações sociais, e ao questionamento sobre os hábitos de consumo e as formas de produção material. Muitas vezes, a consciência dos riscos provocados pelas novas tecnologias no ambiente natural torna-se alarmista, mas ninguém pode negar a gravidade da situação. (Bernardes; Pontes de Miranda *et al.* 2003)<sup>96</sup>.

---

<sup>96</sup> Bernardes, Pontes de Miranda *et al.* **A questão ambiental: diferentes abordagens – sociedade e natureza.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

Para Freitas *et al.* (2000), embora os *acidentes industriais* tenham surgido com o próprio processo de industrialização e o desenvolvimento de novas tecnologias de produção, ocorrido nas sociedades contemporâneas a partir da Revolução Industrial, somente a partir da década de 70 é que o risco de acidentes industriais ganhou maior visibilidade pública, tendo não mais apenas os trabalhadores industriais como vítimas predominantes, mas também as populações vizinhas às indústrias. Nesse processo, além do governo, dos industriais e do sindicato, outras autoridades da sociedade, grupos de interesse, partidos políticos, associações de moradores, organizações não-governamentais e ambientalistas passaram a se mobilizar e se envolver nos debates sobre o assunto, ampliando a participação daqueles que procuram intervir nos debates e decisões sobre os riscos de origem industrial, particularmente os de acidentes com possibilidades de efeitos ampliados no espaço e no tempo. O planejamento de emergências, como estratégia de mitigação das conseqüências sobre a saúde e o meio ambiente, surge na década seguinte como forma de minimizar os impactos sociais desses acidentes sobre as instalações indústrias, o Poder Público e a própria sociedade.

Os *acidentes ampliados* são eventos agudos (explosões, incêndios e emissões), isolados ou combinados envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com potencial para causar simultaneamente múltiplos danos, sociais, ambientais e à saúde física e mental dos seres humanos expostos. Têm capacidade de causar grande número de óbitos sendo, com frequência, conhecidos exatamente por isso. O potencial dos riscos se estende para além dos limites *espaciais temporais* de sua ocorrência, além causar impactos psicológicos e sociais sobre as populações expostas (Freitas; Porto; Herculano, 2000)<sup>97</sup>.

Os acidentes ampliados não ocorrem no vazio. Em países como Brasil, o contexto em que acontecem, com populações socialmente tornadas vulneráveis por conta da lógica da divisão internacional do trabalho e dos riscos, pode interagir de tal modo com os perigos inerentes das substâncias químicas, que contribui para agravar ainda mais as conseqüências dos acidentes. Observa-se que qualquer estratégia de mitigação das conseqüências desses acidentes, tal como o planejamento da emergência, que desconsidera a vulnerabilidade

---

<sup>97</sup> Freitas, C.M.; Porto, M.F.S.; Herculano, S. **Qualidade de vida e riscos ambientais**. Niterói: Ed UFF, 2000.

social das populações que vivem próximos às indústrias perigosas em países como o Brasil não tem aderência à realidade (Freitas; Porto; Machado, 2000)<sup>98</sup>.

No Quadro 4.1 são apresentadas algumas características dos acidentes industriais ampliados, de acordo com Freitas; Porto; Herculano, 2000 (2000).

#### 4.6 – O GERENCIAMENTO DE RISCO

Diversos autores consideram os Estudos de *Avaliação* e de *Análise de Riscos* como semelhantes, complementares ou distintos. Da mesma forma, alguns consideram a etapa do **Gerenciamento de Riscos** como incluída nos processos relativos aos Estudos de Avaliação de Risco ou de Análise de Risco ou uma ferramenta independente.

Neste trabalho, considera-se o *Gerenciamento de Riscos* como uma etapa do Estudo de Avaliação de Risco ou do Estudo de Análise de Risco, em acordo com Serpa (2000); Brilhante; Caldas (1999); Wynter (1997), embora Amaral e Silva (2004) considere o *Gerenciamento de Risco* como uma fase complementar autônoma, ou seja, que “*o gerenciamento é precedido de uma série de processos de avaliação das consequências de eventos potencialmente capazes de causar impactos na saúde pública e no meio ambiente, tais como explosões, incêndios, derramamentos e emissões imediatas de substâncias tóxicas causadas por acidentes, ou a exposição de uma determinada comunidade a poluentes atmosféricos em áreas urbanas industriais.*”

Para Rocha (2006)<sup>99</sup>, o *Gerenciamento de Risco* deve obrigatoriamente contemplar os três pilares ambientais: o *meio físico e o biótico*, e o *meio sócio-cultural*. Entre os vários conceitos de gestão, um, com bases sócio-ambientais, é o proposto por Lavell (2001), que entende por gerenciamento de risco um processo social complexo através do qual, e com a participação dos atores relevantes da sociedade civil e política, se faz uma análise participativa das causas do risco e de suas tendências, se dimensiona o risco no

---

<sup>98</sup> Freitas, C.M.; Porto, M.F.S; Machado, J.M.H. **Acidentes industriais ampliados – desafios e perspectivas para o controle e prevenção** – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

<sup>99</sup> Rocha, Geraldo César. **Avaliação e gerenciamento de riscos ambientais – introdução à química ambiental**. 2ª ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.

#### Quadro 4.1 – Características Qualitativas dos Acidentes Industriais Ampliados

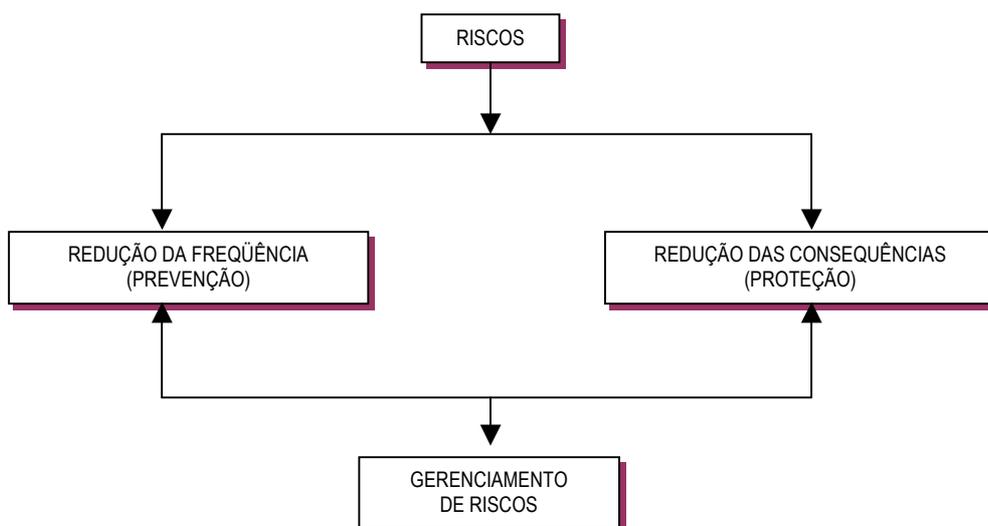
ACIDENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>EXPLOSÕES</b>	<p>A súbita liberação de energia provocada pelas explosões pode tomar diversas formas. Os efeitos das explosões físicas tendem a ser locais, porém as explosões químicas chegam a ter amplas repercussões, uma vez que podem resultar em incêndios e emissões de substâncias tóxicas perigosas. Em ambas as formas, há ainda a possibilidade de lançamento de fragmentos (WB, 1988). Além dos danos patrimoniais que ocorrem na maioria desses eventos, alguns têm resultado na morte imediata de grande número de pessoas (trabalhadores e comunidades próximas), provocada por queimaduras, traumatismos e sufocação pelos gases liberados após as explosões, bem como lesões para um número ainda maior (Zeballos, 1992; Ishida, Ohta e Sugimoto, 1985; Pearce, 1985;).</p>
<b>INCÊNDIOS</b>	<p>No caso dos incêndios, além da radiação de calor e dos possíveis incêndios e explosões adicionais, existem ainda os riscos associados à própria combustão dos químicos envolvidos, resultando na emissão de múltiplos gases e fumaça tóxicas e atingindo áreas distantes. A combustão de PVC, por exemplo, pode gerar 75 produtos diferentes (Markowitz <i>et al.</i>, 1989), e no incêndio do depósito de produtos químicos da Sandoz em 1986, localizado em Schweizerhalle/Suição, estimou-se que no mínimo 15 mil produtos podem ter sido gerados pela combustão basicamente de agrotóxicos organofosforados e compostos de mercúrio orgânico (Ackermann-Liebrich, Braun e Rapp, 1992).</p> <p>As águas residuais contaminadas dos combates aos incêndios químicos são outra fonte de riscos, tanto para as equipes de emergenciais que entram em contato com estas durante o combate (Temple, 1994) como para as populações que obtêm sua água para consumo dos rios atingidos (Ackermann-Liebrich, Braun e Rapp, 1992). No combate ao incêndio da Sandoz, estimou-se que entre 10 e 30 toneladas de contaminantes foram lançadas no Rio Reno por intermédio das águas residuais, resultantes na morte de grande número de peixes em uma extensão de 250 quilômetros (Mossman, Schnn e Stunun, 1988) e colocando em risco uma população estimada em 12 milhões de habitantes, distribuídos por cidades e vilas ao longo desse rio na França, na Alemanha e na Holanda (Ackermann-Liebrich, Braun e Rapp, 1992).</p>
<b>EMISSÕES</b>	<p>As características físico-químicas das emissões acidentais são determinantes de sua toxicidade, vias de exposição e extensão das áreas atingidas. A forma sólida tem menor capacidade de se estender além dos limites da zona afetada, sendo mais freqüente em casos de armazenamento ou disposição inadequada de resíduos.</p> <p>As emissões líquidas acidentais, que freqüentemente ocorrem diretamente por vazamento ou derramamento, têm sua extensão determinada, entre outros fatores, pela existência de cursos d'água e barreiras naturais ou artificiais (Nogueira, 1985). Na contaminação de corpos d'água para consumo, tal como o incêndio da Sandoz, milhares de pessoas podem ser colocadas sob risco (Ends Report, 1994; Deanne <i>et al.</i>, 1989; Jarvis <i>et al.</i>, 1985).</p> <p>As emissões de gases e vapores tóxicos na atmosfera apresentam maiores possibilidades de dispersão, podendo atingir grandes extensões e um número maior de pessoas, constituindo a forma predominante de exposições ambientais e ocupacionais (Litovitz <i>et al.</i>, 1993). A gravidade e a extensão dessas emissões dependem das propriedades físico-químicas, toxicológicas e ecotoxicológicas das substâncias envolvidas, bem como das condições atmosféricas, geológicas e geográficas.</p> <p>Essas emissões, assim como os incêndios, podem provocar efeitos tanto agudos quanto crônicos, como carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e danos a órgãos alvo específicos (OCDE, 1994; Bertazzi, 1991). Um único evento desse tipo pode se constituir em verdadeira catástrofe, tal como ocorrido no maior acidente químico da história em Bophal, na Índia, em 1984.</p>

Fonte: Freitas; Porto; Machado (2000)

contexto da vida cotidiana, se perfilam soluções adequadas aos riscos presentes, e se negocia sua instrumentação. Deve-se aqui destacar que a “*análise participativa, dimensionamento e tendências do risco*” envolvem uma prévia avaliação técnica dos riscos, a qual, no Brasil, ainda não é obrigatória por lei. Além disso, não se tem ainda no País a chamada cultura de segurança, fatos que aumentam a complexidade de uma gestão efetiva dos riscos ambientais.

Internacionalmente, o termo *gerenciamento de risco* é utilizado para caracterizar o processo de identificação, avaliação e controle de riscos. Assim, de modo geral, o *gerenciamento de riscos* pode ser definido como sendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil (Mazzini, 2006).

Considerando que o risco é uma função da frequência de ocorrência dos possíveis acidentes e dos danos (consequências) gerados por esses eventos indesejados, a redução dos riscos em uma instalação ou atividade pode ser conseguida através da implantação de medidas que visem: (1) *reduzir a frequência de ocorrência dos acidentes* (ação preventiva); (2) *reduzir a extensão dos danos causados pelos acidentes* (ação de proteção) (Santi, 2006). A Figura 4.6 apresenta um fluxograma do processo de gerenciamento de riscos.



**Figura 4.6** – O processo de gerenciamento de risco  
Fonte: Santi, 2006; appud CETESB, 1994.

Dessa forma, segundo Serpa (2000), o *Programa de Gerenciamento de Risco* é a última etapa do Estudo de Análise de Risco, mas também representa o início de uma nova fase que deve ser mantida ao longo da vida útil da instalação, de modo que ela opere dentro de padrões de segurança considerados toleráveis.

As recomendações e medidas resultantes do Estudo de Análise de Risco e do Estudo de Avaliação de Risco para a redução das frequências e consequências de eventuais acidentes devem ser consideradas como partes integrantes do processo de gerenciamento de riscos; entretanto, independentemente da adoção dessas medidas, uma instalação que possua substâncias ou processos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um *Programa de Gerenciamento de Risco (PGR)* deve ser considerado nas atividades de uma planta industrial (CETESB, 2003).

Embora as ações previstas no *Programa de Gerenciamento de Risco* devam contemplar todas as operações e equipamentos, o programa deve considerar os aspectos críticos identificados no *Estudo de Análise de Risco*, de forma que sejam priorizadas as ações de *gerenciamento de risco*, a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância. O objetivo do *Programa de Gerenciamento de Risco* é prover uma metodologia voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes (CETESB, 2003).

#### **4.6.1 – O PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO**

Na visão de Rocha (2006); Castro (2001),

um Programa de Gerenciamento de Risco deve guiar-se pelos seguintes objetivos: reduzir o risco mediante a prevenção de acidentes; socializar a prevenção e mitigação de acidentes; responder efetivamente em caso de emergência; e favorecer a recuperação rápida e segura das áreas afetadas.

Isso pode ser conseguido usando-se os seguintes instrumentos: o sistema nacional de prevenção, mitigação e resposta aos desastres; o plano nacional de gestão de riscos; o

plano nacional de emergências; o sistema integrado de informação; e o fundo nacional de prevenção, mitigação e respostas.

Os elementos básicos a serem considerados para definir as ações no *Projeto de Prevenção de Acidentes*, segundo Castro (2001) e Rocha (2006) referem-se à escolha da região ou área a estudar; à base cartográfica; à caracterização das bacias hidrográficas: às informações geológicas, aos aspectos pedológicos, à geomorfologia, à caracterização climática e às ameaças naturais na área; à caracterização social e o estado atual de uso dos recursos naturais – território, determinação e valoração econômica, social e ambiental dos recursos naturais, solos, ar, água, minerais e biodiversidade, população, histórico da ocupação humana, e aspectos ambientais (o ambiente natural, o ambiente antrópico, o ambiente industrial/tecnológico) –; ao reordenamento territorial como ferramenta para a redução de vulnerabilidade – aspectos e variáveis físicos, biológicos, sócio-econômicos, institucionais, jurisdição, legislação, administração, financiamento, organização, capacitação, participação comunitária; cenários futuros (visões: otimista, realista e pessimista); horizontes estratégicos e de planejamento; agenda de implantação, definição de aspectos críticos, prioridades, condicionantes, tomada de decisão; às ações imediatas para análise e ameaças, redução de vulnerabilidade e prevenção de desastres – equipamento e reforço de centros de investigação e observação (hidrometeorologia, geotécnica, geologia e sismicidade): redes de medição, armazenagem e processamento de dados; capacitação para análise e disponibilização de dados para usuários (engenharia, planejamento, tomada de decisões, população); plano de contingência e emergência; alerta antecipado; alarme-evacuação; operação de emergência; simulações e práticas de cenários possíveis; organização, cadeias de controle, delegação de funções, abrigos; preparação para reabilitação e reconstrução; controle de qualidade das ações; avaliação de infraestrutura: represas, plantas elétricas, água, portos, pontes, etc..

Segundo o estabelecido pela CETESB<sup>100</sup>, o escopo do *Programa de Gerenciamento de Risco* deverá conter informações sobre a segurança de processos; uma revisão dos riscos de processos; o gerenciamento de modificações; manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos; procedimentos operacionais; formas de capacitação de recursos humanos; investigação de incidentes; plano de ação de emergência e auditorias.

---

<sup>100</sup> CETESB P4. 261/2003 - Manual de orientação para a elaboração de estudo de análise de riscos

As recomendações da CETESB (2003) contemplam:

a) As **informações de segurança do processo** são fundamentais para o *gerenciamento de risco* de instalações perigosas. O Programa de Gerenciamento de Risco deve contemplar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas envolvidas, tecnologia e equipamentos de processo, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, assegurar o treinamento adequado e subsidiar a revisão dos riscos, garantindo uma correta operação do ponto de vista ambiental, de produção e de segurança, devendo incluir informações de substância químicas do processo; sobre a tecnologia de processo; os equipamentos de processo; e os procedimentos operacionais.

b) A **revisão dos riscos de processo**: o Estudo de Análise e de Avaliação de Risco, implementado durante o projeto inicial de uma instalação nova, deve ser revisado periodicamente, de modo a serem identificadas novas situações de risco, possibilitando assim o aperfeiçoamento das operações realizadas, de modo a manter as instalações operando de acordo com os padrões de segurança requeridos.

c) O **gerenciamento de modificações** – o Programa de Gerenciamento de Risco deve estabelecer e implementar um sistema de gerenciamento contemplando procedimentos específicos para a administração de modificações na tecnologia e nas instalações. Entre outros, esses procedimentos devem levar em conta as bases de projeto do processo e mecânico para as alterações propostas; a análise das considerações de segurança e de meio ambiente, envolvidas nas modificações propostas, contemplando inclusive os estudos para a análise e avaliação dos riscos impostos por estas modificações, bem como as implicações nas instalações do processo à montante e à jusante das instalações a serem modificadas; a necessidade de alterações em procedimentos e instruções operacionais, de segurança e de manutenção; a documentação técnica necessária para registro das alterações; as formas de divulgação das mudanças propostas e suas implicações ao pessoal envolvido; e a obtenção das autorizações necessárias, inclusive licenças junto aos órgãos competentes.

d) A **manutenção e garantia de integridade de sistemas críticos** – os sistemas considerados críticos em instalações ou atividades perigosas, sejam estes equipamentos

para processar, armazenar ou manusear substâncias perigosas, ou mesmo relacionados com sistemas de monitorização ou de segurança, devem ser projetados, construídos e instalados no sentido de minimizar os riscos às pessoas e ao meio ambiente. Para tanto, o Programa de Gerenciamento de Risco deve prever um programa de manutenção e garantia de integridade desses sistemas, com o objetivo de garantir o correto funcionamento dos mesmos, por intermédio de mecanismos de manutenção preventiva, preventiva e corretiva, devendo os procedimentos para inspeção e teste dos sistemas críticos incluírem a lista dos sistemas e equipamentos críticos sujeitos a inspeções e testes; os procedimentos de testes e de inspeção em concordância com as normas técnicas e códigos pertinentes; a documentação das inspeções e testes, a qual deverá ser mantida arquivada durante a vida útil dos equipamentos; os procedimentos para a correção de operações deficientes ou que estejam fora dos limites aceitáveis; e o sistema de revisão e alterações nas inspeções e testes.

e) Os ***procedimentos operacionais*** devem ser revisados periodicamente de modo que representem as práticas operacionais atualizadas, incluindo as mudanças de processo, tecnologias e instalações, contemplando os cargos dos responsáveis pelas operações; as instruções precisas que propiciem as condições necessárias para a realização de operações seguras, considerando as informações de segurança de processo; as condições operacionais em todas as etapas de processo, ou seja: partida, operações normais, operações temporárias, paradas de emergência, paradas normais e partidas após paradas, programadas ou não, e os limites operacionais.

f) A ***capacitação de recursos humanos*** – o Programa de Gerenciamento de Risco deve prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações realizadas na empresa, de acordo com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos devem contemplar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia de processo, da seguinte forma: treinamento inicial, treinamento periódico, treinamento após modificações.

g) A ***investigação de incidentes*** – todo e qualquer incidente de processo ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoas ou impactos ambientais deve ser investigados. Assim, o PGR deve contemplar as diretrizes e critérios para a realização dessas investigações, que devem ser

devidamente analisadas, avaliadas e documentadas, contendo informações sobre a natureza do incidente; as causas básicas e demais fatores contribuintes; as ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.

h) O *plano de ação de emergência – PAE* deve ser elaborado e considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos, independentemente das ações preventivas previstas no próprio Programa de Gerenciamento de Risco.

i) A *auditoria* – os itens que compõem o Programa de Gerenciamento de Risco devem ser periodicamente auditados, com o objetivo de se verificar a conformidade e efetividade dos procedimentos previstos no programa.

No âmbito do *Licenciamento Ambiental*, o *Programa de Gerenciamento de Risco* é parte integrante do processo de avaliação do *Estudo de Análise de Risco*. Dessa forma, os empreendimentos que estão em processo de licenciamento ambiental deverão apresentar um relatório contendo as diretrizes do referido programa.

#### **4.6.2 – O PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA**

Segundo Freitas (2000), o *Planejamento de Emergência* envolve o esforço de mitigar as consequências sobre a saúde e o meio ambiente que os *acidentes ampliados* podem causar. Porém como não podia deixar de ser, essa estratégia também interage com inúmeros aspectos sociais, como a *percepção de risco* que os diversos atores envolvidos possuem e os diferentes interesses das indústrias e das instituições públicas, transformando-a também em esforço para mitigar as consequências sociais desses eventos.

Essas características tornam o Planejamento de Emergência processo complexo e incerto que, para ser bem sucedido, necessita cada vez mais de que seja efetiva a participação dos inúmeros atores, principalmente trabalhadores e comunidades vizinhas, permitindo o diálogo franco e tornando desnecessária a distinção entre especialistas e leigos, pois esse é um inevitável processo coletivo de construção de conhecimento, de responsabilidade e de atitudes, em que todos exercem importante papel na conformação de uma cultura de riscos.

É importante ressaltar, porém, que, em contextos como o da realidade brasileira, participação e diálogo dos diversos atores sociais, para que sejam bem sucedidos, ficam condicionados a perpassar o próprio processo de Planejamento de Emergência, atingindo as políticas mais gerais e aquelas referentes aos aspectos de saúde, de meio ambiente, de urbanização e de industrialização. Qualquer esforço de Planejamento de Emergência que não seja acompanhado da participação da população, que na verdade corresponde ao próprio processo de democratização de sociedades como a brasileira, correrá o risco de ser mais um esforço de mitigação mais das consequências sociais do que dos danos ambientais e sobre a saúde, se é que estes podem ser separados (Freitas, 2000).

De acordo com Amaral e Silva (2004), um Plano de Emergência deverá ser elaborado e considerado como parte integrante do processo de Gerenciamento de Riscos Ambientais e não irá se basear somente nas características operacionais e de projeto dos sistemas analisados, mas também nos Estudos de Análise de Risco.

O *Plano de Emergência* deve basear-se nos resultados obtidos nos Estudo de Análise e Avaliação de Riscos, bem como, na legislação vigente, devendo, de acordo com CETESB (2003), contemplar a estrutura do plano; a descrição das instalações envolvidas; os cenários acidentais considerados; a área de abrangência e limitações do plano; a estrutura organizacional, contemplando as atribuições responsabilidades dos envolvidos; o fluxograma de acionamento; as ações de resposta à situações emergenciais compatíveis com os cenários acidentais considerados, de acordo com os impactos esperados e avaliados no estudo de análise de riscos, considerando procedimentos de avaliação, controle emergencial (combate a incêndios, isolamentos, evacuação, controle de vazamentos, etc.) e ações de recuperação; os recursos humanos e materiais; os recursos institucionais; a divulgação, implantação, integração com outras instituições e manutenção do plano; os tipos e cronogramas de exercícios teóricos e práticos de acordo com os diferentes cenários acidentais estimados; os sistemas de comunicação entre as partes envolvidas; os documentos anexos: plantas de localização da instalação e *layout*, incluindo a vizinhança sob risco, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios, etc..

Para Serpa (2000), cabe ao Poder Público cumprir a sua missão de representante da população, por intermédio de seus órgãos competentes, tomando por base a legislação

vigente que deve ser permanentemente atualizada à luz do avanço tecnológico na área e, considerando sempre as peculiaridades locais e regionais em cada caso e, dessa forma devem ser implementadas pelos órgãos governamentais responsáveis pela elaboração e implantação de uma política de prevenção e resposta aos acidentes ampliados, pela fiscalização das empresas e atividades consideradas perigosas ou lesivas ao meio ambiente, fazendo cumprir todos os requisitos legais no tocante às questões de segurança e de preservação ambiental, pela capacitação dos agentes fiscais até o nível exigido para a atuação adequada no cumprimento de suas missões, à atuação em conjunto com as indústrias e a comunidade nas ações de prevenção e resposta a acidentes ampliados.

#### 4.6.3 – A COMUNICAÇÃO DE RISCO

A Comunicação de Risco é o processo de informação da possibilidade de ocorrência do mesmo à comunidade envolvida, servindo de medida de alerta e de realização de treinamento para a referida comunidade.

Alguns autores consideram a *Comunicação de Risco* incluída no Estudo de Análise de Risco ou no Estudo de *Avaliação de Risco* (Brilhante e Caldas, 1999; Wynter, 1997), ou uma fase do *Gerenciamento de Risco* (Amaral e Silva, 2004).

Acredita-se que o componente de mais alta importância no processo de gerenciamento de conflitos ambientais, tanto no Brasil como em outros países, tem sido, e provavelmente o será por mais alguns anos, o *ruído de comunicação*<sup>101</sup> entre os vários participantes com influências voluntárias ou intencionais no processo. Os choques dessas influências, dependendo de sua natureza, podem ocasionar situações conflitantes, muitas vezes incontornáveis.

Segundo Amaral e Silva (2004), o entendimento sobre a distinção entre riscos não-toleráveis, gerenciáveis e negligenciáveis<sup>102</sup> irá fornecer instrumentos para o processo de

---

<sup>101</sup> Ruído de Comunicação, expressão utilizada por Amaral e Silva, refere-se às discussões sobre o assunto, entre os atores diretamente envolvidos ou não, no processo.

<sup>102</sup> Segundo Amaral e Silva (2004), os *riscos* podem ser classificados em três níveis: *negligenciáveis* (probabilidades e magnitudes de pequena monta); *gerenciáveis* (probabilidades e magnitudes controláveis de maneira a serem aceitas pela comunidade); *não-toleráveis* (probabilidades e magnitudes que, uma vez associados, não são aceitáveis e exigem ações que as minimizem).

comunicação. Entretanto, sua aceitabilidade pelo público leigo é um problema ligado ao seu particular juízo de valores, e não à informação proveniente dos técnicos. Na realidade, toda comunicação ocorre em um contexto cultural e o seu conhecimento é um insumo importante para o planejamento das atividades de comunicação do empreendimento.

Ainda de acordo com Amaral e Silva (2004), no processo brasileiro de Gerenciamento Ambiental, é claramente constatável a deficiência do uso da Comunicação de Risco e dos problemas que afetam o meio ambiente: *“as empresas não percebem, ou não querem perceber, ou ainda, fingem que não percebem muitos dos efeitos impactantes de suas ações sobre o meio biogeofísico e socioeconômico; as organizações governamentais de controle ambiental muitas vezes não percebem as boas intenções e as ações efetivas das empresas para otimizar seus impactos; os promotores de justiça frequentemente não dispõem de sistemas interpretativos confiáveis da relação causa/efeito de problemas ambientais e o grande público geralmente não confere muita credibilidade aos outros participantes citados, criando muita desconfiança. O resultado da interação desses fatores será o desenvolvimento de ineficiências operacionais e o sepultamento de estratégias de ação anteriormente tidas como alternativas confiáveis.”*

## **CAPÍTULO 5**

### **DIAGNÓSTICO E RESULTADOS DA PESQUISA**

O desenvolvimento deste trabalho tem como base as premissas do Princípio da Precaução e dos instrumentos legais que regem o licenciamento ambiental, bem como o cenário estabelecido pelo pólo de petróleo e gás natural – conhecido como “Pólo de Combustíveis” –, constituído pela Refinaria Gabriel Passos e as diversas bases distribuidoras implantadas no seu entorno, em áreas dos municípios de Betim e Ibirité, ambos na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Por esse motivo, a avaliação da área de estudo e das características dos processos tecnológicos, bem como dos aspectos ambientais relacionados às plantas industriais tornou-se importante para o desenvolvimento da análise e para a consolidação de seus resultados.

Este capítulo apresenta tais informações, de forma compilada e consistente, incluindo a caracterização ambiental da área de estudo, dos processos tecnológicos e dos programas de gerenciamento ambiental desenvolvidos pelos empreendimentos investigados, complementadas com informações sobre a emissão de poluentes atmosféricos e efluentes líquidos e a geração de resíduos sólidos para cada uma das unidades industriais consideradas.

Ao final do capítulo, desenvolve-se uma discussão sobre as características das plantas industriais e sua relação com a área do entorno, que evidencia os riscos ambientais aos quais está exposta a população local.

#### **5.1 – CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA MICRO-REGIÃO DE BETIM E IBIRITÉ QUE CONSTITUIU A ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo compreende áreas dos municípios de Betim e Ibirité, na vertente Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte<sup>103</sup>, e se caracteriza como um ambiente onde a atividade industrial intensa convive com núcleos populacionais que se desenvolveram em seu entorno, constituindo cenários que apontam elevada vulnerabilidade dessas populações aos riscos ambientais decorrentes das atividades de refino de petróleo e de distribuição de derivados e gás natural que aí ocorrem.

A região corresponde à área de influência ambiental dos empreendimentos que foram selecionados para este estudo, e está situada em municípios distintos, porém próxima da divisa municipal, se estendendo por três sub-bacias hidrográficas: a sub-bacia do córrego do Pintado, pertencente à bacia hidrográfica do rio Paraopeba, afluente do rio São Francisco e encontra-se inserida nos municípios de *Betim* e *Ibirité*, entre as coordenadas geográficas de 19°07'00'' de latitude Sul e 44°07'00'' de longitude Oeste<sup>104</sup>; a sub-bacia do ribeirão Ibirité, formado pelos córregos do Retiro e da Onça (ou córrego Grande), cujo represamento deu origem à Represa de Ibirité; e a sub-bacia do Imbiruçu, que delimita as áreas dos municípios de Betim e Contagem, constituindo a porção norte da área de estudo, situada do outro lado da Rodovia Fernão Dias.

Ou seja, a *área de estudo* definida corresponde às *áreas de influência ambiental* da *Refinaria Gabriel Passos*, da *Usina Termelétrica de Ibirité*<sup>105</sup> e das *bases de distribuição*

---

<sup>103</sup> A *Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH* foi criada em 1973 e a integravam, à época um conjunto de 14 municípios (FJP, 1997). De lá até hoje, outros 19 municípios passaram a fazer parte do aglomerado metropolitano – por força de lei ou pelo desmembramento de distritos – totalizando 33: Belo Horizonte, Baldim, *Betim*, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, *Ibirité*, Igarapé, Itaguara, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taquaruçu de Minas e Vespasiano (FJP, 2002). Os municípios de Baldim, Capim Branco, Itaguara, Jaboticatubas, Matozinhos, Nova União e Taquaruçu de Minas foram incorporados à RMBH pela Lei Complementar n.º 56, de 12 de Janeiro de 2000. A *população* é predominantemente urbana, distribuída em área de cerca de 9200 quilômetros quadrados. Belo Horizonte tem 2,2 milhões de habitantes e forma com os municípios de Contagem e *Betim* à Oeste, Brumadinho e Nova Lima ao Sul, Ribeirão das Neves, Santa Luzia e Vespasiano ao Norte, uma única mancha urbana, praticamente contínua, assentada em sua maioria na bacia do rio das Velhas e o restante na bacia do rio Paraopeba<sup>103</sup>, rios que nascem e percorrem a região de maior atividade mineradora e industrial de Minas Gerais, e que vão desaguar no rio São Francisco. A Região Metropolitana de Belo Horizonte constitui o maior pólo industrial do Estado de Minas Gerais.

<sup>104</sup> A sub-bacia do córrego do Pintado é limitada ao Norte e Nordeste, pelo divisor de bacia com o córrego Imbiruçu, em níveis altimétricos que variam entre 906 e 971 metros; a Oeste, pelo divisor de bacia do córrego Sarzedo, cujo interflúvio encontram-se a 925 metros de altitude; ao Sul, pelo o nível de base local, a *Represa de Ibirité*, com altitude de 780 metros; à Sudeste, pelo o divisor de bacia do córrego do Retiro ou Pelado, com altitude que variam entre 856 a 1002 metros; e à Leste, divisas de município entre Betim, Contagem e Ibirité, onde estão as nascentes do córrego do Pintado.

<sup>105</sup> A PETROBRAS e a FIAT Automóveis são sócias-proprietárias da Usina Termelétrica de Ibirité – IBIRITERMO, hoje, Usina Termelétrica Aureliano Chaves de Mendonça.

*de derivados e de gás natural*. De forma geral, como assinalado por SANTI *et al.* (2003), trata-se de um espaço marcado pela atividade industrial e por parcelamentos urbanos destinados à ocupação urbana, onde um contingente populacional de baixa renda atraído pela possível oferta de empregos e melhores oportunidades de trabalho, passou a residir em locais com baixo padrão de infra-estrutura básica, inadequados sob o aspecto ambiental e de uso e ocupação do solo.

Os municípios de Betim e Ibirité estão inseridos na Mesorregião Central do Estado de Minas Gerais, cuja ocupação iniciou-se no século XVI, com a chegada dos bandeirantes, motivados pela corrida do ouro. Betim foi elevado à categoria de município em 1938 e, por muito tempo, a agricultura e a pecuária constituíram a base econômica municipal. Ibirité foi emancipado em 1962 e seu crescimento sempre foi relacionado com a dinâmica de desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, evidenciando-se como um grande produtor de hortifrutigranjeiros.

Em vista da sua localização muito próxima à Belo Horizonte e à Cidade Industrial no município de Contagem, com quem faz divisa, na década de 1940, Betim foi escolhido para sediar um novo parque industrial, cujo desenvolvimento foi estimulado pela implantação da Refinaria Gabriel Passos, no final dos anos 60, e da FIAT Automóveis, dez anos depois. Essas indústrias polarizaram a instalação de um grande número de novos empreendimentos tanto do setor de autopeças como de distribuição de derivados petrolíferos, que, segundo Santi (2003),

atraiu um grande contingente de pessoas em busca de oportunidades de trabalho, conformando uma extensa periferia com assentamentos populacionais implantados de forma desordenada, inclusive com processos de favelização, os quais foram causados, principalmente, pela migração de moradores expulsos das áreas urbanizadas da Região Metropolitana de Belo Horizonte, devido ao alto custo das moradias.

Foram implantadas várias distribuidoras de combustíveis pertencentes a empresas do setor petróleo – Petrobrás Distribuidora, Ale, Shell, Esso, Exxel, FIC, Ultragaz, GASMIG, Ipiranga, Ipiranga – Pool Imbiruçu, Nacional Gás, SHV Gás, SP Gás, Petrobrás – Liguigás, Betim Gás e indústrias metalúrgicas que, em sua maioria, são ligadas ao setor de autopeças – Tekside do Brasil, Alumbras e Metalsider. Dentre as indústrias cerâmicas

destacam-se a Cerâmica Saffran, a Ikerá e a Refratários Brasil. No primeiro semestre de 2002 foi inaugurado o primeiro módulo da Termelétrica Aureliano Chaves de Mendonça – IBIRITERMO, projetada para gerar 720 MW, operando com gás natural (Santi, 2003; INDI, 2002).

Além dos derivados de petróleo produzidos pela REGAP/PETROBRÁS, a área em estudo recebe, para uso e distribuição, gás natural proveniente da Bacia de Campos. *O Sistema de Gasodutos* começa em Cabiúnas, no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, recebendo gás natural dos poços submarinos, que é transportado até Duque de Caxias pelo gasoduto GASDUC. Daí deriva um tronco, o gasoduto GASBEL, que transporta o gás natural até a RMBH-Betim, passando por Juiz de Fora, Barbacena e Congonhas do Campo<sup>106</sup>.

### 5.1.1 – CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

A caracterização da área de estudo é baseada nos aspectos sócio-econômicos e do ambiente físico, predominantes na região e tem como objetivo subsidiar a análise da exposição aos riscos associados às atividades industriais aí desenvolvidas.

#### Clima

O clima da região<sup>107</sup> é classificado como Tropical, Sub-quente e Semi-Úmido, com dois períodos distintos, um seco, que vai de abril a setembro, e um úmido, correspondente aos meses de outubro a março. A temperatura média anual é de 20,5°C, sendo registrada a máxima mensal em fevereiro, de 29,5°C e a média mensal mínima em junho, de 8,7°C, sendo que as temperaturas mínimas ocorrem nos meses de junho e julho. A precipitação média anual é de 1.480 mm e a taxa média de insolação é de 2.492 horas, sendo que a insolação máxima ocorre no mês de agosto. A umidade relativa média anual é de 75,5%,

---

<sup>106</sup> No município de Congonhas vai derivar um novo ramal que levará o gás natural até a Região Metropolitana do Vale do Aço, em Minas Gerais.

<sup>107</sup> O *clima* predominante da RMBH é o tropical semi-úmido, com temperatura média anual de 21°C, caracterizado por regime pluviométrico unimodal, com duas estações bem definidas, uma chuvosa, que coincide com os meses mais quentes, iniciando-se em meados de outubro e terminando em março, e outra seca, iniciando-se em abril e se estendendo até setembro. Os *ventos* predominantes são do quadrante N-NE-E, de acordo com os dados históricos do Instituto Nacional de Meteorologia – 5º Distrito. No município de Belo Horizonte o fenômeno de *calmaria* é freqüente, fato que, associado à menor velocidade do vento no município, torna as condições atmosféricas desfavoráveis à dispersão dos poluentes (Figueredo, 1994).

sendo os níveis de umidade relativa mínima registrados no mês de setembro. Os ventos apresentam velocidade média anual de 1,9 m/s, com direções predominantes compreendidas entre os quadrantes Norte e Nordeste. Na região também há ocorrência de inversões térmicas acentuadas; as alturas da camada de mistura variam no decorrer do tempo, podendo ser observadas desde a superfície até alturas superiores a 2000 m em relação ao nível do solo (Proenco, 2004; Santi, 2003).

### Geomorfologia

A área de estudo insere-se, essencialmente, no domínio geomorfológico correspondente a zonas de colinas esculpidas em rochas granito-gnáissicas do Complexo de Belo Horizonte, que corresponde a mais de 60% da área da RMBH, abrangendo os municípios de *Betim*, *Contagem*, *Juatuba*, *Esmeralda*, *Ribeirão das Neves*, *São José da Lapa*, *Vespasiano*, *Santa Luzia* e parte significativa dos municípios de *Belo Horizonte*, *Ibirité*, *Mateus Leme*, *Mário Campos*, *São Joaquim de Bicas*, *Sarzedo*, *Igarapé*, *Florestal*, *Pedro Leopoldo*, *Sabará* e *Caeté*. Seus limites correspondem, ao sul, à Serra do Curral e seus prolongamentos e, ao norte, ao vale do Ribeirão da Mata. Suas características geomorfológicas constituem um dos fatores que propiciaram a concentração urbano-industrial nessa área (Proenco, 2004; Santi, 2003). Há ocorrência de colinas mais altas, que alcançam altitudes maiores que 1000 m, como observado nas áreas ao redor da Refinaria Gabriel Passos.

### Hidrografia

Os córregos e ribeirões correm ao longo de vales abertos; são relativamente encaixados e possuem vazões pequenas, estando bastante poluídos e contaminados. O córrego do Pintado nasce no município de *Betim*, a montante da REGAP, ao norte da Rodovia Fernão Dias e passa pela área da Refinaria por meio de um canal. Ainda dentro da área da REGAP, recebe o córrego *Palmares* a jusante do ponto de lançamento dos efluentes da REGAP. O córrego *Palmares*, por sua vez, nasce no município de *Ibirité*, na região dos bairros *Cascata* e *Jardim das Rosas* e segue pelo bairro *Petrolina*, recebendo ao longo de seu percurso, aporte de esgotamento sanitário sem tratamento. Depois que recebe as águas do córrego *Palmares*, o córrego do Pintado entra no município de *Ibirité*, passando pelo Distrito Industrial de *Ibirité* e parte do bairro *Petrovale*, situados, respectivamente, nas margens esquerda e direita (Proenco, 2004; FJP, 2000).

Além da bacia do córrego do Pintado, a área de estudo abrange área da sub-bacia hidrográfica do córrego do Imbiruçu, cujo divisor na região de montante, delimita os municípios de Betim e Contagem. Esse curso d'água flui para o Oeste, sendo acompanhado pelo traçado da Rodovia Fernão Dias e do eixo ferroviário da Ferrovia Centro Atlântico - FCA. No seu percurso corta os bairros do Imbiruçu e Jardim Teresópolis, onde estão instaladas as bases gasíferas e o Pool de Imbiruçu. Depois de passar por outros bairros, deságua no rio Betim, afluente do rio Paraopeba (Proenco, 2004). A Refinaria Gabriel Passos está inserida na sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ibirité, que nasce no município de Ibirité, cuja água de drenagem após 3,7 km de percurso, é barrada para formar a Represa de Ibirité.

### Ecossistemas terrestres

A área de estudo encontra-se inserida na região de contato do Domínio Atlântico e dos Cerrados, constituindo uma paisagem de transição, onde se alternam formações florestais, ao sul e ao leste; formações savânicas, ao sul, nas vertentes e nos topos das colinas e, de forma mais contínua, ao oeste; além de formações vegetais de transição. Observa-se a intensa redução e degradação da cobertura vegetal, sendo que as espécies remanescentes apresentam um componente emergente constituído de eucalipto, resultante de plantios homogêneos anteriores. O conjunto de ambientes proporciona heterogeneidade da estrutura da paisagem, necessária à manutenção da diversidade biológica.

Com relação à fauna, as características de contato de biomas distintos, em área de transição da Mata Atlântica para o Cerrado, favorecem a biodiversidade de espécies, mas a intensa alteração da paisagem inibiu o desenvolvimento das espécies mais exigentes quanto à integridade dos *habitats*.

De acordo com o estudo realizado pela Proenco (2004), apesar da degradação da área, há, ainda, uma considerável riqueza de espécies vegetais e animais na região.

### Ecossistemas aquáticos

A Represa de Ibirité, construída em 1965 com a finalidade de fornecer água industrial para a Refinaria Gabriel Passos, é, também, o corpo receptor final dos efluentes

tratados da REGAP. A Represa constitui um sistema lântico e, pela elevada carga de material orgânico e mineral que chega pela rede de drenagem, encontra-se eutrofizada, com conseqüências ecológicas e sanitárias que se refletem nos usos múltiplos das águas da represa, como abastecimento industrial, pesca e lazer.

O principal veículo de material orgânico e mineral é o ribeirão Ibirité, receptor de elevada concentração de esgotos sanitários *in natura* gerados na área urbana de Ibirité. Outra fonte de poluição é o lixo orgânico jogado na bacia de drenagem e que atinge a lagoa, principalmente, na época de chuva. A degradação dos materiais orgânicos propicia o desenvolvimento de algas, inclusive cianofídicas, que são tóxicas, tendo sido registrados vários episódios críticos no local desde 1995 (Proenco, 2004). A Represa de Ibirité recebe elevada carga de matéria fecal devido à elevada concentração de esgotos sem tratamento prévio provenientes da área urbana de Ibirité, o que causa graves problemas sanitários que refletem na saúde da população que utiliza suas águas.

A Represa de Ibirité também é receptora do lixo que, devido à coleta deficiente nas áreas urbanas e aos maus hábitos da população, é jogado no solo, ou diretamente nos cursos d'água e, principalmente, na época da chuva, é carregado para a lagoa. Há enorme quantidade de embalagens plásticas, que permanecem na superfície, tendendo a ficar indefinidamente no ambiente por não serem biodegradáveis.

Os contaminantes tóxicos que chegam à Represa de Ibirité são originados dos efluentes das indústrias localizadas nas sub-bacias do ribeirão Ibirité e do córrego do Pintado, e do esgoto doméstico da área urbana adjacente à lagoa, mas também podem ser provenientes de fontes difusas, como as atividades agrícolas desenvolvidas nas regiões vizinhas e a extração de recursos minerais.

### Qualidade do ar

A Refinaria Gabriel Passos implantou uma rede semi-automática de monitoramento da qualidade do ar na sua área de influência ambiental, composta por quatro analisadores de concentração de partículas totais em suspensão e quatro analisadores de dióxido de enxofre, que foram instalados na antiga sede da Escola Estadual José Rodrigues – *Escolinha* –, localizada na direção sudeste da Refinaria, na *Barragem da Lagoa de Ibirité*,

à sudoeste, na entrada da unidade industrial da *FIAT* Automóveis, à oeste e na *Subestação PT00*, à leste<sup>108</sup>.

A análise dos resultados do monitoramento realizado no período de 1995-1999, elaborada por Santi, Freitas e Corrêa (2000) aponta uma ampla faixa de valores para a concentração de partículas totais em suspensão e a ocorrência dos maiores valores nos meses correspondentes ao período de abril a setembro, quando as condições climáticas da região não são favoráveis à dispersão dos poluentes na atmosfera e evidencia os valores de concentração média diária e média anual acima dos padrões estabelecidos pelo CONAMA<sup>109</sup>. Não houve registro de concentrações de dióxido de enxofre em níveis superiores aos padrões de qualidade do ar definidos para esse poluente.

Santi *et al.*(2000) concluíram que a complexidade do sistema formado pela Refinaria Gabriel Passos e a região onde está inserida, que abriga uma montadora de automóveis, várias distribuidoras de combustíveis líquidos e GLP e outras unidades industriais diversas evidencia a *necessidade de um acompanhamento sistemático e frequente do que ocorre nas áreas operacionais desses empreendimentos e nas vias públicas*, para permitir a interpretação correta dos resultados do monitoramento da qualidade do ar, evitando-se erros de associá-los ao desempenho ambiental de um único empreendimento.

No período da revalidação da Licença de Operação, a Refinaria Gabriel Passos elaborou estudo de dispersão atmosférica para os poluentes dióxido de enxofre, partículas totais em suspensão e óxidos de nitrogênio, considerando um raio de 10 km ao redor de sua planta industrial. Os resultados indicaram que áreas do Bairro Petrovale e da unidade industrial da FIAT seriam aquelas onde se espera que sejam registradas as concentrações mais elevadas de poluentes no nível do solo.

Na ocasião, foram propostas medidas para a modernização da rede de monitoramento da qualidade do ar existente através da substituição das estações semi-automáticas atuais por estações automáticas para realização monitoramento contínuo, em

---

<sup>108</sup> Essa rede foi substituída por duas estações de monitoramento contínuo, instaladas no Bairro Petrovale e Bairro Cascata, que entraram em operação nesses locais em 2003, como está destacado no texto a seguir.

<sup>109</sup> Resolução CONAMA nº 03/90.

tempo real, dos poluentes dióxido de enxofre e partículas inaláveis (PM-10), à qual foram incorporadas, por determinação do Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais, a aquisição e a instalação de analisadores de ozônio e dióxido de nitrogênio e parâmetros meteorológicos – direção e velocidade de vento, temperatura e umidade relativa do ar e a instalação de duas estações na área de influência ambiental direta da REGAP e uma estação na região central do município de Betim. As estações automáticas de monitoramento entraram em operação em 2003, mas os dados das novas estações não foram disponibilizados<sup>110</sup> para o público, como ocorre com aqueles gerados em outras estações que compõem a rede de monitoramento da qualidade do ar da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

### Qualidade da água

A qualidade das águas em Minas Gerais é analisada de acordo com o enquadramento dos cursos d'água. A Deliberação Normativa COPAM nº 14, de 28 de dezembro de 1995, estabeleceu o enquadramento das águas da sub-bacia do rio Paraopeba, definindo que o córrego do Pintado, o ribeirão Ibirité, a represa de Ibirité, e o córrego do Imbiruçu estão enquadrados na Classe 2, que inclui as águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção de comunidades aquáticas; à recreação de contato primário: à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e aquicultura de espécies destinadas à alimentação humana. O monitoramento da qualidade das águas é realizado trimestralmente<sup>111</sup> pelo órgão ambiental do Estado de Minas Gerais.

A Refinaria Gabriel Passos mantém uma rede de monitoramento da qualidade das águas na sua área de influência ambiental, composta por nove pontos de amostragem situados no *córrego dos Pintados* a jusante e a montante da refinaria e no Distrito Industrial de Ibirité (três pontos); no *ribeirão Ibirité*, a montante da foz do córrego do Pintado e a montante da foz da represa de Ibirité (dois pontos); na *represa de Ibirité*, na saída próximo à captação de água da REGAP (dois pontos), próximo ao clube dos funcionários (dois pontos) e no final do braço do ribeirão Ibirité (Proenco, 2004).

---

<sup>110</sup> Não foram encontrados registros de trabalhos elaborados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – onde está implantada uma das centrais telemétricas de registro de dados – sobre a qualidade do ar na região da REGAP, com base nos dados obtidos nas estações automáticas de monitoramento aí instaladas.

<sup>111</sup> O monitoramento das águas superficiais de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão, órgão do Sistema Estadual de Meio Ambiente, por meio do Projeto Águas de Minas.

De forma geral, os resultados obtidos em 2001 e 2002 (Proenco, 2004) indicam que há um aumento na concentração dos poluentes hídricos – alumínio, cloretos, Demanda Bioquímica de Oxigênio, fosfato total, amônia, nitrato, sólidos dissolvidos, sulfatos – e dos parâmetros condutividade elétrica e pH devido ao lançamento dos efluentes líquidos da refinaria. Não foi detectada a presença de benzeno em nenhum dos pontos de monitoramento, embora a concentração de fenol tenha atingido o nível de 0,01 mg/L em 2001, em todos os pontos amostrados. A concentração dos metais alumínio, cádmio, chumbo não sofreu alteração, bem como os parâmetros turbidez e Oxigênio Dissolvido.

### Aspectos sócio-econômicos

Os aspectos sócio-econômicos são de grande importância para o desenvolvimento de estudos envolvendo os riscos ambientais, especialmente em situações onde o ambiente urbano segregado, é altamente degradado e vulnerável, com efeitos muito sérios sobre a qualidade de vida de suas populações.

Neste trabalho, a área de estudo abrange os municípios de Betim e Ibité, especificamente, os bairros Petrovale, Ouro Negro e Jardim Montreal, na vertente Sul da REGAP, e os bairros Jardim das Rosas, Cascata e Petrolina, a oeste da refinaria, os quais, juntamente com as áreas industriais, compõem a sub-bacia do Córrego Pintado, pertencente à bacia do Rio Paraopeba. Além desses, inclui os bairros Amazonas, Jardim Teresópolis e Jardim Perla localizados do outro lado da Rodovia Fernão Dias, em Betim, que se avizinham com as distribuidoras de GLP e com o terminal ferroviário do Pool de Imbiruçu.

O município de Betim, localizado a 26 km de Belo Horizonte, tem uma população de 391.718 habitantes (IBGE, 2005). Seu desenvolvimento esteve ligado à construção de Belo Horizonte no início do Século XX, porém seu povoamento já ocorria há 200 anos.

O processo de crescimento industrial de Betim iniciou-se na década de 1960 com a instalação da Refinaria Gabriel Passos, intensificando a partir de 1970. Deve-se destacar como outro marco referencial importante, a implantação da FIAT Automóveis, consolidando de vez o perfil industrial do município. Atualmente, Betim, juntamente com

o município de Belo Horizonte e Contagem, formam o principal eixo de industrialização do Estado de Minas Gerais.

O Município de Ibirité foi fundado no século XIX pertencendo inicialmente ao município de Contagem e depois ao município de Betim, tendo emancipado-se em 1962. Até o início da década de 1990, contava com um parque industrial modesto, onde predominavam as atividades tradicionais voltadas para o mercado local. Ibirité foi constituindo-se como cidade dormitório devido a sua localização e aos baixos custos de moradia, abrigando a mão de obra das regiões próximas industrializadas. A população de Ibirité, de 167.436 habitantes (IBGE, 2005), é predominantemente urbana. Outros dados sócio-econômicos dos municípios de Betim e Ibirité estão apresentados no Quadro 5.1

A partir da década de 90, especialmente nos últimos anos, o processo de industrialização de Ibirité começa a se alterar com a adoção de políticas municipais para atrair investimentos industriais, especialmente no setor de autopeças.

**Quadro 5.1 – Dados sócio-econômicos dos municípios de Betim e Ibirité**

Parâmetros sócio-econômicos	Betim	Ibirité
Localização	Região Central de Minas	Região Central de Minas
Bacia Hidrográfica	Rio São Francisco	Rio São Francisco
Sub-Bacia Hidrográfica	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba
População (IBGE, 2005)	391.718 habitantes	167.436 habitantes
Rodovias que servem o município	BR-381, BR-262, BR-040, interligada pela Via Expressa; MG-050 e MG-060	BR-040 e BR-381
Reservas minerais (DNPM)	agamaltolito, areia, pedras britadas e ornamentais	areia, argila e minério de ferro
Infra-estrutura em Saneamento	Água e Esgoto: COPASA <sup>112</sup>	Água e Esgoto: COPASA
IDH <sup>113</sup> (PNUD, 2000)	0,775	0,729
Estabelecimentos de Saúde com Internação (IBGE, 2002)	7	1

Fonte: IBGE (2005), FJP (2000), COPAM (diversos anos)

<sup>112</sup> Companhia de Saneamento de Minas Gerais

<sup>113</sup> IDH – Índice de Desenvolvimento Humano estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; no Brasil, o índice foi calculado pela Fundação João Pinheiro ([www.fjp.mg.gov.br](http://www.fjp.mg.gov.br))

Com base na pesquisa realizada e em alguns autores (Santi *et al.*, 2005; Santi, 2003; Sevá F° *et al.*, 2001; FJP, 2000), pode-se concluir que, do ponto de vista sócio-ambiental, a área de estudo, da qual se destaca aquela no entorno da Refinaria Gabriel Passos, é um espaço marcado pelo uso industrial e pelos parcelamentos urbanos destinados aos assentamentos, com população de baixa renda, que tem se desenvolvido predominantemente na periferia das plantas industriais aí instaladas. No município de Ibirité ocorre um intenso processo de parcelamento de terras, revelando uma ocupação espontânea e desordenada, com multiplicidade de usos, inclusive em áreas inicialmente destinadas à indústria.

Assim, pode-se concluir que esses empreendimentos estão instalados em área de grande vulnerabilidade social e ambiental, comprometidas pela localização de assentamentos populacionais em áreas críticas com processos contínuos de degradação ambiental associados às atividades industriais, pela carência de infra-estrutura urbana, pela irregularidade e inadequação das moradias, e pela falta de mecanismos efetivos de regulação e controle do uso e ocupação do solo.

A ocupação urbana também evidencia a dinâmica característica da evolução dos assentamentos populacionais que ocorrem nas regiões industriais dos países em desenvolvimento, com um número crescente de moradias irregulares e inadequadas, desprovidas de infra-estrutura urbana básica<sup>114</sup>, sob os aspectos social, ambiental e de uso e ocupação do solo, e localizadas em áreas cada vez mais próximas às plantas industriais. Essas plantas, por sua vez, ampliam sua capacidade instalada, manipulando, produzindo e transportando quantidades cada vez maiores de substâncias perigosas e descartando, na mesma medida, quantidades também crescentes de rejeitos perigosos no ar, no solo e nos corpos d'água.

A legislação urbana em vigor nos municípios de *Betim* e *Ibirité* não prevê restrições à implantação de determinados empreendimentos industriais, não considerando, portanto, os aspectos referentes à segurança de suas populações frente aos riscos tecnológicos

---

<sup>114</sup> Com relação à infra-estrutura urbana básica, a distribuição de redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a drenagem pluvial e a coleta de lixo são limitados às áreas onde os arruamentos encontram-se implantados.

ambientais. Alguns pontos mais relevantes do Plano Diretor de Betim e do Plano Diretor de Ibirité estão apresentados nos Quadros 5.2 e 5.3, respectivamente.

**Quadro 5.2 – Extratos do Plano Diretor do Município de Betim**

<p>O <i>Plano Diretor de Betim</i> foi aprovado, em dezembro de 1996, pela Lei n.º 2.963, e consta de seis títulos: I – Dos <u>Princípios Básicos</u>, que define os objetivos gerais, os objetivos estratégicos e a função social da propriedade; II – Das <u>Diretrizes de Desenvolvimento Sócio-Econômico</u>, que estabelece ações a serem desenvolvidas pela administração municipal com o objetivo de promover e articular o desenvolvimento econômico e social; III – Das <u>Diretrizes de Estruturação Territorial</u>, que inclui o macrozoneamento do município; o adensamento demográfico; as diretrizes gerais de estruturação urbana; as áreas de especial interesse social, urbanístico e ambiental; as diretrizes específicas para as partes do município – área de proteção de mananciais, meio ambiente, saneamento, sistema viário, circulação, saúde, cultura, segurança pública, serviços públicos –, e as administrações regionais; IV – Dos <u>Instrumentos do Plano Diretor</u>, que estabelece o sistema tributário; o planejamento setorial; a legislação urbanística; o parcelamento e edificação compulsórios; a transferência do potencial construtivo; os empreendimentos de impacto; e as operações urbanas; V – Do <u>Sistema de Planejamento e Gestão</u>, que trata da descentralização da gestão; da participação e direitos à informação; da gestão do Plano Diretor; e do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano; VI – Das <u>Disposições Transitórias</u>.</p>	<p>As áreas de interesse social, interesse urbanístico e ambiental estão descritas no Plano Diretor de Betim: (a) <i>Áreas de Interesse Social – AIS</i>, que incluem as áreas destinadas aos programas habitacionais para população de baixa renda e as áreas ocupadas por população de baixa renda onde houver interesse de regularização urbanística e fundiária; (b) <i>Áreas de Interesse Urbanístico – AIU</i>, que incluem as áreas de preservação do valor histórico; as áreas que deverão ser revitalizadas ou reestruturadas pelo seu valor de convivência e sociabilidade da população, ou pelo seu estado de degradação; as áreas necessárias à implantação do sistema viário; e as áreas necessárias à implantação de equipamentos públicos; (c) <i>Área de Interesse Ambiental – AIA</i>, que inclui as áreas necessárias à preservação de mananciais para abastecimento de água – bacia hidrográfica de Várzea das Flores –; as áreas de proteção de recursos naturais e paisagísticos e proteção de fauna e flora; as áreas que apresentem riscos à segurança e ao assentamento; e as áreas destinadas a implantação de parques urbanos.</p>
---	--

Fonte: Município de Betim (1996)

### Quadro 5.3 – Extratos do Plano Diretor do Município de Ibirité<sup>115</sup>

<p>O Plano Diretor de Ibirité foi aprovado em de 30 de dezembro de 1999, pela Lei n.º 1999, e consta de seis títulos: I – Dos <u>Princípios Fundamentais e Objetivos</u>, onde estão definidos os princípios básicos, os objetivos gerais e a função social da propriedade; II – Das <u>Diretrizes de Desenvolvimento Municipal</u>, que estabelece diretrizes a serem desenvolvidas pela administração municipal com o objetivo de promover o crescimento econômico e a diversificação da economia municipal, incluindo ainda diretrizes para a proteção ambiental, educação, saúde e finanças municipais; III – Das <u>Diretrizes de Desenvolvimento Urbano</u>, que trata da expansão urbana e da política habitacional; da estruturação urbana; do sistema viário e transporte; e do saneamento básico; IV – Do <u>Ordenamento Territorial</u> do macrozoneamento; das áreas especiais; dos critérios e parâmetros para uso, ocupação e parcelamento do solo; V – Dos <u>Instrumentos de Política Urbana</u>; e VI – Das <u>Disposições Finais e Transitórias</u>.</p> <p>O Plano Diretor de Ibirité apresenta diretrizes: (a) para <i>áreas de proteção ambiental</i>; áreas de especial interesse ambiental; controle ambiental especial – área de várzea do ribeirão ibirité e área da cota 800 ao redor da Represa de Ibirité–; áreas de características geométricas e geodinâmicas que requerem controle para ocupação; bacias que abastecem o município; mata do Sandoval ou Pedreira; e áreas acima da cota 1000;</p>	<p>(b) para o <i>desenvolvimento urbano</i>, com objetivo de impedir a implantação de loteamento irregulares ou clandestinos e aqueles que não tenham infra-estrutura urbana completa – água, esgoto, drenagem pluvial, energia elétrica e pavimentação asfáltica; e (c) para o <i>assentamento de atividades econômicas</i>, que consideram somente critérios ambientais.</p> <p>A <i>Zona Urbana</i> no município de Ibirité é dividida em três tipos principais: (a) <i>Zona de Uso Diversificado</i> – ZUD, que se apresenta em dois níveis, uma que permite maior adensamento populacional e outra que restringe o adensamento; (b) <i>Zona de Atividades Econômicas</i> – ZAE; e (c) <i>Zona de Expansão Urbana</i> – ZEU, onde é permitido o loteamento industrial desde que aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente.</p> <p>Na <i>Zona Rural</i> é permitido o loteamento industrial desde que aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente e é permitida a extração mineral, observado o disposto nas leis ambientais que tratam e regulamentam o assunto.</p>
--	--

Fonte: Município de Ibirité (1999)

## 5.2 – PERFIL TECNOLÓGICO DOS EMPREENDIMENTOS

Para subsidiar a realização da análise proposta neste trabalho, foram selecionados dezesseis empreendimentos instalados na região de estudo, que desenvolvem atividades ligadas ao refino de petróleo e distribuição de derivados e gás de natural<sup>116</sup>. Eles estão listados a seguir de acordo com sua localização em relação à Rodovia Fernão Dias:

<sup>115</sup> Cabe destacar que mesmo após aprovado pelo Poder Público Municipal, o Zoneamento Urbano – Ambiental, não foi possível disciplinar a instalação e operação de empreendimentos com potencial de risco de acidentes ampliados na região adjacente à REGAP.

<sup>116</sup> Não fazem parte do estudo, as empresas White Martins Gases Industriais S/A e a FIAT Automóveis S/A, que, embora estejam situadas na área de estudo, desenvolvem outros tipos de atividades industriais.

a) Empresas situadas do lado esquerdo da rodovia, na direção Belo Horizonte – São Paulo:

Petróleo Brasileiro SA: Refinaria Gabriel Passos – PETROBRAS/REGAP;  
Petrobrás Distribuidora SA (antiga BR Distribuidora);  
Ale Combustíveis SA;  
Shell Brasil Ltda.;  
Esso Brasileira de Petróleo Ltda.;  
EXXEL Brasileira de Petróleo Ltda.;  
FIC Distribuidora de Petróleo Ltda. (antiga EBT/ASTER);  
Companhia Ultragaz SA;  
Companhia de Gás de Minas Gerais – GASMIG;  
Usina Termelétrica Aureliano Chaves de Mendonça – IBIRITERMO.

b) Empresas situadas do lado direita da rodovia, na direção Belo Horizonte – São Paulo:

Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga;  
Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga – Pool de Imbiruçu;  
Nacional Gás Butano SA;  
SHV Gás Brasil Ltda. (antiga Supergasbrás);  
SP Gás SA (antiga Sheel Gás);  
Petrobrás – Liquigás SA (antiga AGIP Liquigás);  
Betingás Armazenadora SA.

É importante destacar que da área industrial da Refinaria Gabriel Passos partem diversos dutos que transportam gasolina, diesel e GLP até as bases distribuidoras de combustível instaladas ao redor da Refinaria, com trajetos que margeiam ou cruzam a rodovia BR 381.

Há também uma série de dutos de gás natural, que chega à região pelo GASBEL, e é distribuído a partir do *city-gate*<sup>117</sup> através de uma malha de dutos que transportam os produtos para diversas unidades industriais instaladas na Região Metropolitana de Belo

---

<sup>117</sup> *City gate* é a denominação do local onde é realizada a entrega de gás natural e outros combustíveis para distribuição.

Horizonte e para postos de revenda de gás natural veicular<sup>118</sup>. O duto de gás natural mais importante é o denominado "Anel Metropolitano", com 7,5 km, que se estende desde o *city-gate* até o município de Contagem, passando pelas vizinhanças das bases distribuidoras de GLP, do outro lado da Rodovia Fernão Dias (COPAM, anos diversos). A localização dos empreendimentos está apresentada na Figura 5.1.

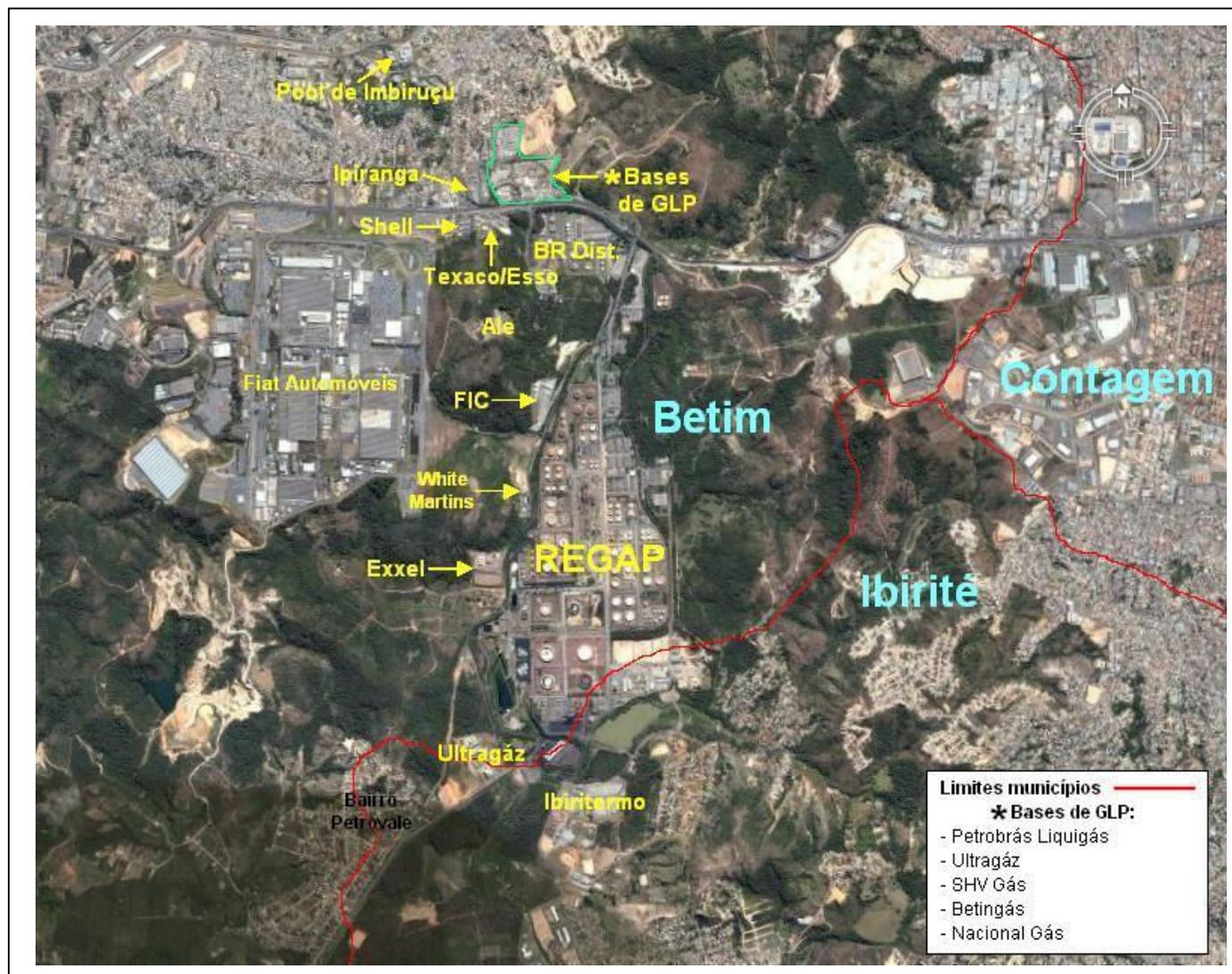
Os empreendimentos também podem ser agrupados de acordo com as atividades por eles desenvolvidas, ou seja: (a) refino de petróleo; (b) distribuição de gasolina e diesel; (c) distribuição de GLP; (d) distribuição de gás natural; (e) geração de termelétrica. Cada atividade identificada apresenta características tecnológicas de processo distintas e processa, manipula, armazena ou transporta quantidades também distintas de produtos diversos, que, em conjunto vão caracterizar o risco tecnológico inerente a cada uma delas.

A descrição detalhada dos processos industriais envolvidos não é objeto deste trabalho, mas algumas informações sobre o processo tecnológico, capacidade instalada, principais matérias-primas e produtos de cada um dos empreendimentos sob investigação estão apresentadas no Anexo deste trabalho, nos Quadros A.3 a A.16. As informações referentes às emissões atmosféricas e efluentes líquidos, bem como os respectivos sistemas de controle ambiental instalados na Refinaria Gabriel Passos estão sintetizadas no Quadro A.17. Para os demais empreendimentos, as emissões atmosféricas e efluentes líquidos e respectivos sistemas de controle ambiental estão compiladas no Quadro A.18. Dados sobre a geração de resíduos sólidos na REGAP e a forma de destinação desses materiais são apresentados no Quadro A.19; as informações sobre a geração e destinação de resíduos sólidos no Quadro A.20, todos encontrados no Anexo.

---

<sup>118</sup> A distribuição do gás natural é realizada pela GASMIG, que tem a participação acionária da Petrobrás.

Figura 5.1 – Localização dos empreendimentos na região de estudo.



### **5.2.1 – CARACTERIZAÇÃO DOS PERIGOS E DOS RISCOS INTRÍNSECOS ÀS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA REGIÃO**

Diversos autores (Santi, 2003; Freitas, Herculano e Porto, 2000; Sevá, 1998) são unânimes em afirmar que os riscos são intrínsecos à atividade de refino de petróleo, permeando toda a sua cadeia produtiva, desde a exploração do petróleo e seu transporte até a refinaria, seu processamento e distribuição, transporte e uso dos derivados. Tal constatação não é difícil, especialmente porque os produtos envolvidos são perigosos materiais altamente inflamáveis e tóxicos, como são o próprio petróleo e seus derivados e também o gás natural. Como destaca Sevá F<sup>o</sup> (2000),

na avaliação da indústria do petróleo e do gás natural, pressupõe-se que todas as suas atividades, em todas as etapas, contêm riscos intrínsecos e variados, resultantes da estreita correlação e da freqüente potencialidade recíproca entre os fatores técnicos, as condições humanas e as variações do ambiente natural.

A caracterização dos riscos decorrentes do refino de petróleo, transporte e distribuição de derivados petrolíferos e transporte e distribuição de gás natural através de dutos é importante para demonstrar que essas atividades são inerentemente perigosas e que há incertezas quanto aos riscos delas decorrentes, levando à conclusão de que o Princípio da Precaução deve ser considerado na análise da viabilidade ambiental dessas atividades.

Com esse objetivo, buscou-se informações que subsidiassem a identificação e a caracterização dos riscos, de forma geral – a parte relativa às características tecnológicas, que podem ser generalizadas – e particularizada, considerando os cenários que se estabelecem na região de estudo.

Publicações de Seva F<sup>o</sup> e Ferreira (2001) e de outros autores subsidiaram a identificação de riscos genéricos associados à operação da indústria petrolífera, de termelétricas de grande porte, de bases distribuidoras de gasolina, diesel e óleo combustível e de bases distribuidoras de GLP, que foram compilados nos Quadros 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7, de acordo com os trabalhos de Seva F<sup>o</sup> (2002).

A partir dos riscos assinalados e das características tecnológicas dos empreendimentos, pode-se inferir que os riscos agudos decorrem do processamento de grandes volumes de petróleo e de gás natural e da manipulação, armazenagem e transporte de grande quantidade de derivados de petróleo – gasolina, óleo diesel, óleo combustível, gás liquefeito de petróleo, além dos volumes expressivos de álcool carburante, que é destinado – misturado à gasolina ou puro – à frota de automóveis. O transporte de produtos e materiais perigosos nas áreas industriais e vias vicinais também caracteriza o *risco agudo*.

**Quadro 5.4 – Riscos associados às refinarias de petróleo e dutos de derivados**

<b>Riscos crônicos</b>	<b>Riscos agudos</b>
R.1. Emissão contínua de particulados (fuligem, cinzas), gases (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> ) e vapores de compostos orgânicos voláteis no processo de refino de petróleo e na queima de combustíveis nos fornos da refinaria.	R.1. Vazamento nos tanques de armazenamento de petróleo e derivados de petróleo, com possibilidade de desencadeamento de diversos cenários acidentais, tais como incêndio em nuvem, explosões, jato de fogo com repercussão imediata ou retardada na unidade industrial e no seu entorno.
R.2 Emissões descontínuas de vapores de hidrocarbonetos pelas válvulas de alívio ( <i>vents</i> ) dos tanques de armazenagem de petróleo e derivados.	R.2. Vazamento de petróleo e derivados ou gás natural, seguido de incêndio em algum ponto das instalações industriais: tubulações, válvulas, dutos, equipamentos.
R.3 Emissão de substâncias odoríferas (mercaptanas e sulfetos), ou amoniacais, que emanam das bacias de tratamento de efluentes da refinaria.	R.3. Vazamento de gasolina e óleo diesel, seguido de explosão e incêndio nas operações de bombeamento e de carga e descarga de caminhões.
R.4 Emissões atmosféricas descontínuas originadas da carga e descarga de caminhões.	R.4. Vazamento ou derramamento de petróleo e derivados, com contaminação química do solo, subsolo e água subterrânea, devido a percolação dos produtos nas bacias de contenção, nas rachaduras de selagem, no rompimento de dutos, vasos e linhas de produtos.
R.5 Emissão constante de ruído de fundo na planta industrial.	R.5. Emanações e vazamento de voláteis e derramamento de óleo ou resíduos no solo e nos cursos d'água.
R.6 Lançamento em corpos d'água de efluentes líquidos provenientes da planta industrial; águas de refrigeração, purgas de torres de resfriamento, contaminados com óleos e graxas e produtos químicos utilizados no tratamento da água.	R.6. Vazamento de petróleo e derivados, seguido de explosão e incêndio no oleoduto e nos dutos de gasolina, diesel e GLP e nas áreas de recebimento e distribuição de gás natural na planta industrial.
R.7. Tráfego de caminhões nas vias que dão acesso à planta industrial, para o transporte de matérias-primas e subprodutos.	R.7. Risco de emanações e vazamentos de gás natural, seguidos de explosão ou flasheamento, ou incêndio em caldeiras em pontos da instalação projetada, seguindo pelas tubulações, válvulas, medidores e no ramal que liga o GASBEL e o <i>city-gate</i> de Betim à refinaria.
R.9. Risco de poluição crônica devido ao transporte de resíduos químicos do refino de petróleo e do tratamento das águas industriais, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.	R.8. Aumento brusco da emissão de grandes volumes de poluentes atmosféricos, com formação de nuvens de poluentes (poeira de catalisador), de fumaça e dos gases dos <i>flares</i> em situações de emergência e de partida de unidades das planta industrial.
R.10. Formação de ozônio e agravo a saúde pública: doenças respiratórias. Deposição ácida. Formação de chuva ácida	R.9. Risco de poluição aguda devido aos carregamentos de resíduos químicos do refino de petróleo e do tratamento das águas industriais, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.

Fonte: Adaptado de Seva F<sup>o</sup>; Ferreira (2001), Sevá F<sup>o</sup> (2002); Santi, Rosa, Cremasco (2005); COPAM (anos diversos)

### Quadro 5.5 – Riscos associados às usinas termelétricas

Riscos crônicos	Riscos agudos
R.1. Emissão contínua de gases (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> ) e vapores de compostos orgânicos voláteis no processo de queima de combustíveis (gás natural e diesel) na caldeira da termelétrica.	R.1. Risco de emanações e vazamentos na caldeira, com explosão, incêndio ou flasheamento, e em outros pontos da instalação tais como tubulações, válvulas e medidores.
R.2. Emissão de substâncias odoríferas (mercaptanas e sulfetos) contidas no gás natural.	R.2. Aumentos bruscos ou duradouros de emissão de poluentes formados na queima completa e incompleta de hidrocarbonetos, dando origem a episódios críticos de poluição do ar.
R.3. Emissão constante de ruído gerados na operação da turbina da termelétrica.	R.3. Risco de vazamento de gás com possibilidade de intoxicação causada pela presença de gás sulfídrico no gás natural. A especificação das características físico-químicas dos combustíveis, controladas pela ANP, registra que os gás natural comercializado pode conter enxofre, mas com duas restrições: a) enxofre total (na forma de gás sulfídrico, sulfeto e organossulfurosos) até 80 mg/m <sup>3</sup> de gás natural.
R.4. Lançamento em corpos d'água de efluentes líquidos provenientes da termelétrica; águas de refrigeração, purgas de torres de resfriamento, contaminados com óleos e graxas e produtos químicos utilizados no tratamento da água.	R.4. Vazamento de gás natural com intoxicações de pessoas.
R.5. Contaminação química do solo, subsolo e água subterrânea, provocada por eventos de infiltração, percolação de bacias de contenção, rachaduras de selagens, rompimento de dutos, de vasos ou de tambores e de linha de injeção de produtos químicos.	R.5. Risco de anormalidade e de panes nos sistemas de gás e de eletricidade.
R.6. Riscos específicos da Subestação e da Linhas de Transmissão de energia elétrica. Como todos os equipamentos elétricos de grande porte e potência, os riscos mais comuns estão associados à queda de raios e tempestades.	R.6. Risco de emanações e vazamentos de gás natural, seguidos de explosão ou flasheamento, ou incêndio Na caldeira, seguindo pelas tubulações, válvulas, medidores, e no ramal que liga o GASBEL e o <i>city-gate</i> de Betim à termelétrica.
R.7. Formação de ozônio e agravo a saúde pública: doenças respiratórias Deposição ácida. Formação de chuva ácida.	

Fonte: Adaptado de Seva Fº; Ferreira (2001), Sevá Fº (2002); Santi, Rosa, Cremasco (2005); COPAM (anos diversos)

### Quadro 5.6 – Riscos associados às bases de combustíveis

Riscos crônicos	Riscos agudos
R.1. Emissões descontínuas de vapores de hidrocarbonetos pelas válvulas de alívio ( <i>vents</i> ) dos tanques de armazenagem de derivados – gasolina, diesel e óleo combustível.	R.1. Vazamento de gasolina, diesel, óleo diesel e , seguido de explosão e incêndio nas operações de carga e descarga de caminhões e vagões-tanque.
R.2. Emissões atmosféricas descontínuas originadas da carga e descarga de caminhões.	R.2. Vazamento de derivados de petróleo, seguido de explosão e incêndio nos dutos de gasolina, diesel , óleo combustível e álcool.
R.3. Tráfego intenso de caminhões nas vias que dão acesso às bases distribuidoras devido ao transporte rodoviário dos combustíveis.	R.3. Vazamento seguido de explosão e incêndio nos tanques de armazenamento dos derivados de petróleo e tanques de armazenamento de álcool.
R.4. Riscos associados ao transporte ferroviário em área urbana.	R.4. Vazamento de petróleo e derivados, seguido de incêndio em algum ponto das instalações industriais: tubulações, válvulas, dutos, equipamentos.
R.5. Risco de poluição crônica devido ao transporte das borras oleosas de fundo de tanque e resíduos contaminados com óleos e graxas, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.	R.5. Acidentes envolvendo o manuseio e transporte das borras oleosas de fundo de tanque e resíduos contaminados com óleos e graxas, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.
	R.6. Vazamento e derramamento de derivados de petróleo no solo e nos cursos d'água, provocando contaminação.

Fonte: Adaptado de Seva Fº; Ferreira (2001), Sevá Fº (2002); Santi, Rosa, Cremasco (2005); COPAM (anos diversos)

### Quadro 5.7 – Riscos associados às bases distribuidoras de gás liquefeito de petróleo

Riscos crônicos	Riscos agudos
R.1. Emissões descontínuas de vapores de hidrocarbonetos pelas válvulas de alívio ( <i>vents</i> ) dos tanques de armazenagem de GLP.	R.1. Vazamento de GLP, seguido de explosão e incêndio nas operações de carga e descarga de caminhões e vagões-tanque.
R.2. Emissões atmosféricas descontínuas originadas da carga e descarga de caminhões.	R.2. Vazamento de GLP, seguido de explosão e incêndio nos dutos de transporte do produto da refinaria até as bases gasíferas.
R.3. Tráfego intenso de caminhões nas vias que dão acesso às bases distribuidoras devido ao transporte rodoviário.	R.3. Vazamento seguido de explosão e incêndio nos tanques de armazenamento de GLP – incêndio em poça <sup>119</sup> , BLEVE, bola de fogo <sup>120</sup> .
R.4. Risco de poluição crônica devido ao transporte das borras oleosas de fundo de tanque e resíduos contaminados com óleos e graxas, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.	R.4. Vazamento de GLP em algum ponto das instalações industriais: tubulações, válvulas, dutos, equipamentos.
R.5. Emissões atmosféricas provenientes da cabine de pintura dos botijões de GLP (venda no varejo).	R.5. Acidentes envolvendo o manuseio e transporte das borras oleosas de fundo de tanque e resíduos contaminados com óleos e graxas, destinados aos fornos das indústrias de cimento, que vêm incinerando tais materiais.
R.6. Lançamento nos corpos d'água de efluentes líquidos do sistema de tratamento dos vapores de tintas e solventes das cabines de pintura dos botijões de GLP.	R.8. Acidentes envolvendo o transporte de GLP em caminhões tanque.

Fonte: Adaptado de Seva F<sup>o</sup>; Ferreira (2001), Sevá F<sup>o</sup> (2002); Santi, Rosa, Cremasco (2005); COPAM (anos diversos)

O *risco crônico* decorre da emissão de poluentes atmosféricos, de efluentes líquidos e da geração de resíduos, os quais caracterizam o potencial poluidor e degradador dessas atividades, destacando-se a emissão de compostos orgânicos voláteis, em amplo espectro de substâncias, algumas, inclusive reconhecidamente carcinogênicas, como o benzeno, hidrocarbonetos policíclicos – HPA, dioxinas, furanos etc. e a emissão dos óxidos de nitrogênio que, juntamente com os hidrocarbonetos voláteis, são os precursores do *ozônio troposférico*, um poluente secundário altamente prejudicial à saúde humana, aos sistemas ecológicos e aos bens patrimoniais, e que se constitui, atualmente, no maior problema de poluição do ar nos grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Mesmo sendo possível inferir sobre os diversos tipos de riscos associados às atividades em questão, e sabendo-se que há possibilidade de ocorrência de um resultado negativo, o que remete ao Princípio da Precaução é a incerteza sobre o aparecimento, a

<sup>119</sup> *Incêndio em poça..(pool fire)*: incêndio que ocorre numa poça de produto, a partir de um furo ou rompimento de um tanque, esfera, tubulação, etc.; onde o produto estocado é lançado ao solo, formando uma poça que se incendia, sob determinadas condições.

<sup>120</sup> *Bola de fogo (fireball)*: fenômeno que se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à depressurização, forma um volume esférico de gás cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira eleva-se por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento.

duração e a magnitude desse resultado negativo, ou seja, não é possível saber quanto, em que extensão e em que magnitude o dano ocorrerá, como discutido por Wynter (1997).

Como assinalado, os cenários de riscos são constituídos pelas características das atividades desenvolvidas e pelas condições do entorno dos empreendimentos.

No caso em estudo, os cenários de risco se misturam e se confundem com as áreas ocupadas por assentamentos urbanos no entorno da refinaria, das distribuidoras de derivados, dos dutos e da termelétrica. Os resultados dos Estudos de Análise de Risco desenvolvidos para alguns dos empreendimentos sob investigação evidenciam o risco potencial de ocorrência de eventos acidentais indesejados, que podem envolver a população externa às instalações industriais, além dos próprios trabalhadores, causando intoxicações, lesões e mortes (Santi *et al*, 2005; COPAM anos diversos).

A análise dos riscos agudos identificados aponta a vulnerabilidade da população às consequências dos acidentes ampliados – incêndio em nuvem, explosão, *BLEVE*, *fireball* e outros<sup>121</sup> – dotando a região de uma dinâmica própria de relações que aí se estabelecem. Os resultados dos estudos realizados (Santi, Rosa e Cremasco, Santi, Rosa e Cunha, 2003; 2005; Herculano, Freitas e Porto, 2000) mostraram que o maior risco de fatalidades recai sobre a população urbana, que a maior contribuição aos cenários acidentais provém das atividades da Refinaria Gabriel Passos e que a operação das outras instalações industriais também impõem riscos à região. Os estudos indicam a complexidade dos cenários de risco de acidentes ampliados, que poderão ser agravados pelo “efeito dominó”, ou seja, o risco que decorre das atividades desenvolvidas em uma instalação se estende até a instalação vizinha, ampliando o risco global.

---

<sup>121</sup> Outros eventos em forma de incêndio e explosão de acordo com a Norma CETESB P.4.261, de maio de 2003:

*Flashfire*: incêndio de uma nuvem de vapor onde a massa envolvida não é suficiente para atingir o estado de explosão. É um fogo extremamente rápido onde todas as pessoas que se encontram dentro da nuvem recebem queimaduras letais.

Jato de fogo (*jet fire*): fenômeno que ocorre quando um gás inflamável escapa a alta velocidade e encontra uma fonte de ignição próxima ao ponto de vazamento.

Explosão de vapor confinado (CVE): a explosão de vapor confinado (*CVE – Confined Vapour Explosion*) é o fenômeno causado pela combustão de uma mistura inflamável num ambiente fechado, com aumento na temperatura e na pressão internas, gerando uma explosão. Esse tipo de explosão pode ocorrer com gases, vapores e pós. Neste caso, grande parte da energia manifesta-se na forma de ondas de choque e quase nada forma de energia térmica.

A análise dos riscos crônicos referentes à poluição, que é emitida continuamente para o meio ambiente, mostra que, devido à topografia da região e à direção predominante dos ventos, a população dos bairros Petrovale, Ouro Negro, Jardim Montreal, Cascata e Petrolina, nos municípios de Betim e Ibirité estão mais suscetíveis aos efeitos da poluição do ar. As populações da região do Imbiruçu, em Betim, também estão sujeitas à exposição aos gases e vapores emanados dos tanques de armazenamento de combustíveis, das operações de carregamento de caminhões e vagões-tanque e das emissões do tráfego intenso da região. A exposição à poluição hídrica é mais evidente na região da Represa de Ibirité, que a população utiliza como local de recreação, e pela contaminação dos córregos e ribeirões causada pelo esgotamento sanitário *in natura* e pelos efluentes industriais (Santi *et al*, 2005; COPAM, anos diversos).

As atividades desenvolvidas na região e suas inter-relações com o ambiente urbano são de grande complexidade analítica e apresentam vários níveis de incerteza no tocante aos riscos potenciais, pois se desenvolvem em grandes instalações industriais, dotadas de intrincada rede de equipamentos, processando substâncias de elevada toxicidade, com potencial direto ou indireto de agravo à saúde humana, e de elevada periculosidade – inflamáveis e explosivas –, características da indústria do petróleo.

Desse modo, fica demonstrada a *vulnerabilidade da população* e dos assentamentos urbanos da região de estudo, podendo-se inferir também que há *perigo e riscos intrínsecos* às atividades que são aí desenvolvidas, e há incertezas sobre os riscos atuais e futuros, o que remete à importância de se considerar as premissas do Princípio da Precaução nos processos de tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental empreendimentos dessa tipologia.

### **5.3 – INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL E ESTUDOS AMBIENTAIS REALIZADOS NO ÂMBITO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DE REFINO DE PETRÓLEO E DISTRIBUIÇÃO DE DERIVADOS E GÁS NATURAL**

Para subsidiar a análise proposta neste trabalho, foram identificados os instrumentos de gestão ambiental considerados nos processos de licenciamento ambiental

dos empreendimentos em pauta, bem como, os estudos ambientais que foram realizados. O resultado está compilado no Quadro 5.8.

Verifica-se que todos os empreendimentos foram submetidos ao processo de licenciamento ambiental, como esperado, e que todos eles, realizaram algum tipo de estudo ambiental para subsidiar a análise do pedido de concessão de licença.

Entretanto, constata-se que não há um procedimento padronizado no órgão ambiental, pois mesmo se tratando de empreendimentos de mesma tipologia, os estudos ambientais solicitados são diferentes. Nesse sentido, somente a Ibiritermo e a Gasmig (dutos) realizaram Estudo de Impacto Ambiental na etapa de Licença Prévia, embora diversas bases distribuidoras de combustíveis líquidos e de GLP tenham sido instaladas após 1986<sup>122</sup> – EXXEL, FIC, ALE, Petrobrás Líquigás e Ultragaz.

Também surpreendeu o fato constatado de que a Refinaria Gabriel Passos não foi submetida ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental, e, portanto, não realizou Estudo de Impacto Ambiental, quando instalou a Unidade de Coqueamento Retardado e a Unidade de Hidrotratamento de Diesel e nem mesmo quando suas Unidades de Craqueamento Catalítico passaram por processo de ampliação.

Como se pode observar, a maioria das empresas elaborou Estudo de Análise de Risco e apresentou ao órgão ambiental o respectivo Programa de Gerenciamento de Risco. Mas também é notável o fato de empreendimentos de grande porte e com potencial risco de acidente ampliado, como a Shell, a Esso e a Petrobrás Distribuidora não terem desenvolvido este estudo ambiental. No processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos foram apresentados somente o Relatório de Controle Ambiental e os respectivos Planos de Controle Ambiental. As Figuras 5.2 e 5.3 ilustram cenários de risco estabelecidos para a REGAP e o Pool do Imbiruçu.

---

<sup>122</sup> De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/86, artigo 2º: “ dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA, em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do ambiente tais como: ... V – oleodutos, gasodutos, ..., XII – complexos e unidades industriais..., Petroquímicos...”

**Quadro 5.8 – Instrumentos de gestão e estudos ambientais relativos ao processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos**

Empreendimento	Instrumento de gestão ambiental/Estudos ambientais							
	Avaliação Impacto Ambiental	Estudo de Impacto Ambiental	Licenciamento Ambiental	Relatório de Controle Ambiental	Plano de Controle Ambiental	Estudo de Análise de Risco	Programa de Gerenciamento de Risco	Estudo de Avaliação de Risco
REGAP	nr	nr						
IBIRITERMO				Nr				nr
SHELL	nr	nr				nr	nr	nr
EXXEL	nr	nr						nr
SP GÁS	nr	nr						nr
NACIONAL GÁS	nr	nr						nr
ESSO	nr	nr				nr	nr	nr
SHV GÁS	nr	nr						nr
ULTRAGAZ	nr	nr						nr
ALE	nr	nr						nr
CIA IPIRANGA	nr	nr						nr
POOL IMBIRUÇU	nr	nr						nr
FIC	nr	nr						nr
PETRO LIQUIGAS	nr	nr						nr
PETRO DISTRIBUIDORA	nr	nr				nr	nr	nr
BETINGÁS	nr	nr						nr
GASMIG				Nr				nr

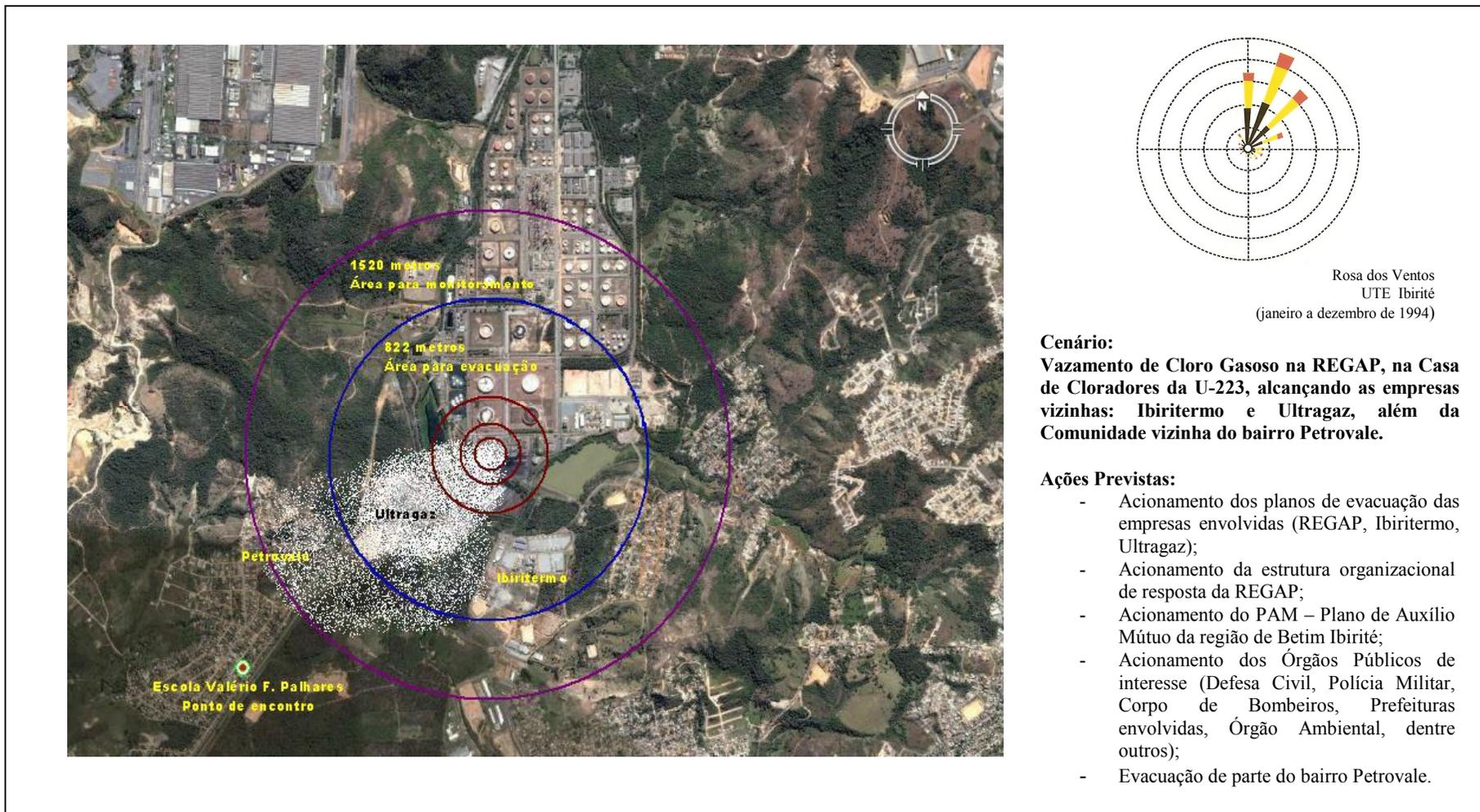
nr = não realizado

Fonte: Pedersoli (2007)

Pode ser também observado que nenhuma dessas empresas elaborou Estudo de Avaliação de Risco. No entanto, cabe ressaltar, que a Refinaria Gabriel Passos apresentou ao órgão ambiental, em 2004, um estudo intitulado “*Estudo de Avaliação do Risco Sócio-Ambiental da Refinaria Gabriel Passos – REGAP*”, para a malha hídrica da região da refinaria, mas que não atingiu seus objetivos e foi considerado conceitual e tecnicamente insatisfatório, tendo em vista o não atendimento às diretrizes do Termo de Referência<sup>123</sup> para sua elaboração.

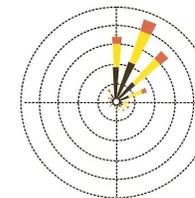
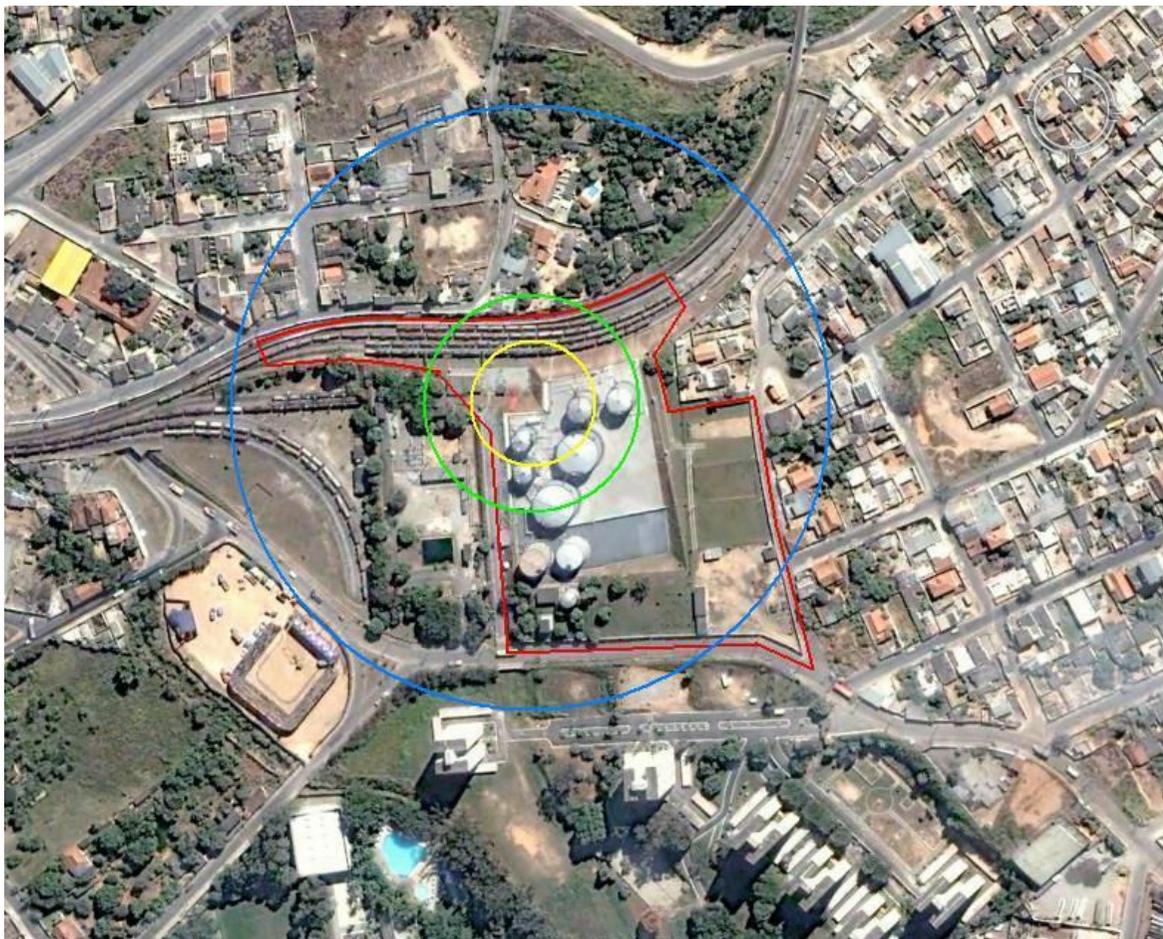
<sup>123</sup> Termo de Referência de Estudo de Avaliação de Risco elaborado pela Dra. Sandra Hacon da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ.

**Figura 5.2** – Cenário de risco de acidente de vazamento de cloro gasoso na REGAP



Fonte: Processo COPAM 022/1980, Cartilha referente ao simulado realizado em 26 de outubro de 2006

**Figura 5.3** – Cenário de risco de acidente com vazamento de gasolina no Pool de Imbiruçu



Rosa dos Ventos  
UTE Ibirité  
(janeiro a dezembro de 1994)

**Cenário:**

Vazamento de gasolina por ruptura total de linha de transferência de 8” com o conseqüente transbordo das caixas de separação de água e óleo para a área adjacente e formação de poça não confinada e nuvem de vapor no período noturno.

**Legenda:**

	Parâmetro	Valor	Traçado
	Limite do Pool de Imbiruçu		
Incêndio em poça	Distância (m) para 12,5 kW/m <sup>2</sup>	42,89	
	Distância (m) para 37,5 kW/m <sup>3</sup>	-	
Flashfire	Distância (m) para L.I.I	70,94	
UVCE	Distância (m) para 0,1 bar	183,2	
	Distância (m) para 0,3 bar	-	

Fonte: Processo COPAM 008/1996, Estudo de Análise do Pool de Imbiruçu, realizado pela ERM Brasil Ltda. (maio de 2005)

### **5.3.1 – SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE INDÚSTRIAS DO SETOR DE REFINO DE PETRÓLEO E DISTRIBUIÇÃO DE DERIVADOS E DE GÁS NATURAL**

A Constituição da República de 1988, no Artigo 177, considerou como monopólio da União a pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e de gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos, assim como o refino do petróleo nacional ou estrangeiro.

A exploração de petróleo e de gás natural, no Brasil, é objeto da Lei Federal n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997. Nesta lei consta, como um dos princípios e objetivos da política energética nacional, a proteção do meio ambiente (art. 1º, IV). No entanto, a referida lei só trata da exploração de petróleo e de gás natural, não fazendo referência ao refino do petróleo.

Segundo Machado (2001), a Agência Nacional de Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, entidade integrante da Administração Federal Indireta, submetida ao regime autárquico especial e vinculada ao Ministério de Minas e Energia tem como finalidade “promover a regularização, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo”. Entre suas competências está a de “fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, dos derivados e do gás natural e de preservação do meio ambiente”.

Ainda segundo Machado (2001), as atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e de gás natural serão exercidas mediante contratos de concessão, procedidos de licitação. A outorga da concessão não dispensa o “licenciamento ambiental”, conforme o art. 10 da Lei Federal n.º 6.938/81, e a realização do Estudo Prévio de Impacto Ambiental, revestido de publicidade. O processo decisório da ANP não substitui os procedimentos de participação pública no Estudo Prévio de Impacto Ambiental, no monitoramento e nas auditorias ambientais concernentes às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural. O concessionário está obrigado a responsabilizar-se civilmente pelos atos de seus prepostos e a indenizar todos e quaisquer danos decorrentes das atividades de exploração, desenvolvimento e produção contratadas. O critério para a aplicação da responsabilidade, no que concerne ao meio ambiente, é a responsabilidade sem culpa, como prevê o art. 14 § 1º, da Lei Federal n.º 6.938/81.

Na mesma perspectiva, Milaré (2005) entende que as atividades de “perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural” são consideradas potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação no meio ambiente, conforme se extrai do Anexo I da Resolução CONAMA nº 237/97 e, por isso, estão sujeitas ao licenciamento ambiental. Assim, tais atividades sujeitam-se a um procedimento de licenciamento próprio, definido na Resolução CONAMA nº 023/94, aplicando-se subsidiariamente a Resolução CONAMA nº 237/97, bem como as regras gerais da Lei Federal n.º 6.938/81 e, no que couber, as portarias expedidas pela ANP.

Como visto anteriormente, a Resolução CONAMA nº 001/86, apresenta em seu Artigo 2º, de forma exemplificativa, uma lista de empreendimentos que dependem da apresentação e aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, no processo de licenciamento ambiental. Destaca-se o Artigo 2º, Inciso V: oleodutos, gasodutos (...) e Inciso XII: complexo e unidades industriais petroquímicas (...), que evidenciam que tais atividades estão entre aquelas que dependem da elaboração do EIA e do RIMA.

A Resolução CONAMA nº 237/97, que trata da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, em seu Anexo I<sup>124</sup>, apresenta uma extensa lista de atividades e ou empreendimentos sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, que, conforme seu potencial de degradação ambiental, dependerá de Prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA) – Artigo 3º, incluindo dentre elas as atividades de transporte de óleos e gases (oleodutos e gasodutos), bem como, o refino de petróleo<sup>125</sup>.

O órgão ambiental tem como função definir os estudos ambientais necessários ao respectivo processo de licenciamento para os empreendimentos que não têm potencialidade de causar significativo impacto ao meio ambiente. Afirma que, com essa proposição, a Resolução CONAMA nº 237/97 quis, de vez por todas, eliminar as diferentes

---

<sup>124</sup> Resolução CONAMA 237/97 – Anexo I – Atividades ou Empreendimentos sujeitos ao Licenciamento Ambiental: Extração e tratamento de minerais: perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural; Indústria Química: fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo ...

<sup>125</sup> Para a Lei 9605 de 12 de fevereiro de 1988 (Artigo 60), é considerado crime ambiental construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

interpretações que eram dadas ao Artigo 2º da Resolução CONAMA nº 001/86, determinando, desta forma, que poderão ser utilizados outros instrumentos de licenciamento ambiental que não o EIA/RIMA.

Assim, verifica-se que não existe regulamentação específica no que tange o licenciamento ambiental das atividades de refino de petróleo. No entanto, a Deliberação Normativa COPAM nº 11 de 16 de dezembro de 1986, que estabelece normas e padrões para emissões de poluentes na atmosfera, estabelece para o caso específico da Caldeira de Monóxido de Carbono (CO), da Unidade Craqueamento Catalítico Fluidizado (FCC), das Refinarias de Petróleo, os seguintes padrões para material particulado (MP), dióxido / trióxido de enxofre (SO<sub>x</sub>) e monóxido/dióxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), a serem obedecidos: 75 mg de material particulado/Nm<sup>3</sup>, 1800 mg de SO<sub>x</sub>/Nm<sup>3</sup> e 600 mg de NO<sub>x</sub>/Nm<sup>3</sup>, respectivamente.

No caso específico do licenciamento ambiental das atividades de transporte de gás natural em dutos (gasodutos), a Deliberação Normativa COPAM nº 39, de 19 de novembro de 1999, fixa os procedimentos e documentação para o caso, como destacado a seguir.

O Artigo 1º define: “Para o licenciamento ambiental de dutos para o transporte de gás natural, com base nas informações constantes no Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, a FEAM definirá os documentos a serem apresentados pelo empreendedor, conforme listado no Anexo I da referida Deliberação Normativa. O FCE, deverá conter a caracterização do empreendimento, com descrição do traçado”.

Os Artigos 2º, 3º, 4º e 5º, definem os estudos que deverão ser efetuados: Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA; Relatório de Controle Ambiental – RCA e Plano de Controle Ambiental – PCA; Análise Preliminar de Perigo e Análise Preliminar de Riscos Ambientais; Estudo de Análise de Riscos e respectivos Plano de Ação de Emergência e Plano de Comunicação de Riscos; dependendo do porte (extensão = L) do gasoduto, classificando o empreendimento como de pequeno porte, quando  $1 \leq L \leq 10$  km; de médio porte, quando  $10 < L < 50$  km e de grande porte, quando  $L \geq 50$  km.

O Artigo 9º estabelece as informações mínimas que deverão constar do Relatório de Controle Ambiental – RCA: I – Descrição do Empreendimento; II – Estudo de Traçado; III – Interferências Ambientais; IV – Medidas de Controle Ambiental; V – Plano de Monitoramento; VI – Equipe Técnica.

O Artigo 10 fixa os itens do Estudo de Análise de Riscos: I – Introdução; II – Descrição da Área do Empreendimento; III – Descrição Sucinta do Empreendimento; IV – Propriedades Físico-Químicas do Gás Natural; V – Análise Preliminar de Perigos; VI – Frequência Acidentais; VII – Cálculo das conseqüências Acidentes; VIII – Avaliação de Riscos; IX – Conclusão do Estudo Elaborado; X – Medidas Mitigadoras.

E o Artigo 11 especifica o conteúdo do Plano de Controle Ambiental – PCA: I – Planta e Perfil do Empreendimento; II – Detalhamento das Ações de Controle Ambiental; III – Plano de Ação de Emergência e Plano de Comunicação de Riscos; IV – Programa de Monitoramento; V – Cronograma de Implantação do Empreendimento e das Medidas Mitigadoras.

Deve-se destacar também, que a legislação ambiental do Estado de Minas Gerais prevê o *Licenciamento Corretivo*, que foi exatamente o caso do processo de licenciamento da *Refinaria Gabriel Passos – REGAP/PETROBRAS*, uma das unidades industriais objeto desse estudo, que obteve em 1994 sua primeira *Licença de Operação Corretiva*.

No caso específico do *licenciamento ambiental da atividade industrial de refino e petróleo e distribuição de derivados e de gás natural*, segundo o Decreto Estadual n.º 43.278/03, é a *Câmara de Atividades Industriais do COPAM*<sup>126</sup> que tem, dentre outras competências específicas, julgar os pedidos de concessão das licenças ambientais desses empreendimentos / atividades.

Ressalta-se que, no caso do *licenciamento ambiental de dutos para o transporte de petróleo e derivados*, por se tratar de uma atividade de infra-estrutura, também de acordo

---

<sup>126</sup> De acordo com a Resolução SEMAD n.º 110, de 12 de junho de 2002, a Câmara de Atividades Industriais do COPAM é composta por membros do Plenário do COPAM e por representantes dos órgãos ou entidades a seguir relacionados: Secretaria Adjunta de Estado de Indústria e Comércio; Secretaria Adjunta de Estado da Saúde; Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG; Associação Comercial de Minas Gerais – ACMINAS; Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais – INDI; Sociedade Mineira de Engenheiros – SME.

com o Decreto Estadual nº 43.278/03, é a *Câmara de Atividade de Infra-Estrutura do COPAM*<sup>127</sup> que tem competência para julgar os pedidos de licenciamento ambiental.

---

<sup>127</sup> De acordo com a Resolução SEMAD n.º 110, de 12 de junho de 2002, a Câmara de Atividades Infra-Estrutura do COPAM é composta por membros do Plenário do COPAM e por representantes dos órgãos ou entidades a seguir relacionados: Secretário Adjunto do Estado de Transporte e Obras Públicas; Ministério do Meio Ambiente/IBAMA; Representante de entidades civis representativas de categorias de profissionais liberais ligadas à proteção do meio ambiente; cientista, tecnólogo, pesquisador ou pessoa de notório saber, reconhecidamente dedicada às atividades de preservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida.

## CAPÍTULO 6

### PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO E APLICAÇÃO NO ESTUDO DE CASO

O objetivo deste capítulo é apresentar o processo da análise desenvolvida neste trabalho, tomando-se como referência os resultados obtidos nas pesquisas realizadas e as bases conceituais e diretrizes dos instrumentos de gestão ambiental selecionados – *Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental* –, e os estudos ambientais pertinentes – *Estudo de Impacto Ambiental, Estudo de Análise de Risco, Estudo de Avaliação de Risco, Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental*, tendo como contorno o *Princípio Jurídico da Precaução*, para uma atividade de alto potencial poluidor e alto potencial de perigo e risco, a *indústria de refino de petróleo e distribuição de derivados e de gás natural*.

A análise que se apresenta tem como premissa básica – o objeto de investigação deste trabalho – obter uma resposta para a seguinte questão: ***Os procedimentos adotados pelo órgão ambiental de Minas Gerais no processo de licenciamento ambiental das atividades pesquisadas consideram as premissas do Princípio da Precaução?***

Inicialmente avaliar-se-á, em que grau, como e quando o *Princípio de Precaução* é considerado no *Licenciamento Ambiental*. Para isso, propôs-se a identificação de “***Crítérios de Precaução***”<sup>128</sup> na legislação infra-constitucional pertinente, na Política Nacional do Meio Ambiente, na própria Constituição da República, nas normas e procedimentos administrativos correlatos, nos instrumentos de gestão e nos termos de referência dos estudos ambientais considerados.

---

<sup>128</sup> *Crítério de Precaução*: termo adotado pelo autor deste trabalho para identificar as exigências implícitas e explícitas de adoção do Princípio da Precaução contidas no ordenamento jurídico-administrativo do Licenciamento Ambiental.

Nota: Segundo Aurélio (2005), Critério é aquilo que serve de base para comparação, julgamento ou apreciação. Critério de Precaução não se confunde com Indicador Ambiental que de acordo com Mazzini (2006), é um organismo, comunidade biológica ou parâmetro – químico, físico, econômico ou social –, que serve como medida das condições ambientais de uma área ou de um ecossistema, servindo para indicar a existência ou não, de condições satisfatórias do ponto de vista ecológico, social, econômico, etc..

A identificação dos “*Crítérios de Precaução*” partiu da seguinte consideração:

“No mundo da precaução há dupla fonte de incertezas: o perigo, ele mesmo considerado e a ausência de conhecimento científico sobre o perigo” (...) e a precaução visa gerir a espera da informação (Machado, 2001).

Neste trabalho os termos *prevenção* e *precaução* não têm o mesmo significado: *prevenir* é uma ação sobre aquilo que se conhece, e *precaver* é uma ação sobre aquilo que não se conhece plenamente. Assim a *prevenção* está dentro da *precaução*, ou como ensina Machado (2001):

prevenir é agir antecipadamente, porém com informação e conhecimento do que prevenir, e, precaver é cautela antecipada diante de perigo ou risco incertos...

prevenção e precaução guardam semelhanças nas definições, havendo contudo características próprias para o Princípio da Precaução: em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido e em caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo ...

## 6.1 – PROPOSIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO

Inicialmente, destaca-se que a análise e a discussão apresentadas neste capítulo são conduzidas e concluídas com base na concepção do *Licenciamento Ambiental* como instrumento da *Política Nacional do Meio Ambiente*, nos termos da Lei Federal n.º 6938/81, não sendo objeto deste trabalho a avaliação do mérito do cumprimento legal, da eficiência dos procedimentos, dos resultados obtidos ou da efetiva melhoria da qualidade ambiental, quando da sua aplicação.

Para a identificação dos *Crítérios de Precaução*, considerou-se como ponto de partida as premissas que caracterizam a precaução em si, com base nos seguintes *elementos do Princípio da Precaução*, destacados pelos diversos autores citados:

(a) a precaução diante das incertezas científicas;

- (b) a exploração de alternativas e ações potencialmente prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente;
- (c) a transferência do “ônus da prova” aos proponentes de uma atividade e não às vítimas ou vítimas em potencial daquela atividade;
- (d) o uso de processos democráticos na adesão e na observação do Princípio da Precaução, inclusive o direito público ao consentimento informado;
- (e) a falta de provas científicas não deve ser utilizada como razão para o adiamento de medidas a serem adotadas para evitar a degradação ambiental e a proteção da saúde humana e dos ecossistemas;
- (f) as ações preventivas devem se antecipar às causas da degradação ambiental;
- (g) a prevenção de uma suspeição de perigo ou a garantia de uma suficiente margem de segurança da linha do perigo;
- (h) a busca do afastamento do perigo, no tempo e no espaço;
- (i) a busca da proteção contra o próprio risco;
- (j) a busca da proteção na análise do potencial danoso oriundo de um conjunto de atividades;
- (k) a formação de políticas públicas ambientais com a exigência de utilização da melhor tecnologia disponível;
- (l) a exigência que as decisões sobre os processos industriais e as substâncias químicas perigosas ocorram quando uma tecnologia ainda se encontra sendo testada e não quando a tecnologia já está implantada e empregada em larga escala;

(m) o reconhecimento e a exposição das incertezas sobre os efeitos danosos devidos às substâncias químicas e aos processos tecnológicos industriais sobre as pessoas e o meio ambiente, em momento adequado, ou seja, antes que as pessoas e o próprio meio ambiente sejam expostos aos riscos.

E o que Machado (2001) define como as *características do Princípio da Precaução*:

- (a) a incerteza do dano ambiental;
- (b) a tipologia do risco ou da ameaça;
- (c) a obrigatoriedade do controle do risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- (d) o custo das medidas de prevenção;
- (e) a implementação imediata das medidas de prevenção (*in dubio pro salute et pro natura*);
- (f) a obediência aos Princípios Constitucionais da Administração Pública Brasileira;
- (g) a inversão do ônus da prova;
- (h) a durabilidade da sadia qualidade de vida humana e da continuidade da natureza terrena, em relação às gerações presentes e em relação ao direito ao meio ambiente das gerações futuras.

Com base nos pontos assinalados, propôs-se os seguintes *Crterios de Precaução*, que estão agrupados de acordo com o ordenamento jurídico-administrativo brasileiro:

### **1. Constituição da República de 05 de outubro de 1988**

O *Princípio da Precaução* abraçado pelo Brasil com a adesão, ratificação e promulgação das *Convenções Internacionais sobre meio ambiente*, com a adoção do art. 23, VI e art. 225, § 1º, IV e V/CR/88, deverá ser implementado pela Administração Pública, no cumprimento dos ***princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade*** expostos no art. 37, *caput*, da Constituição. *Contraria a moralidade e a legalidade*

*administrativas o adiamento de medidas de precaução* que devam ser tomadas imediatamente. *Violam o princípio da publicidade e o da impessoalidade administrativa, os acordos e/ou licenciamentos em que o cronograma da execução de projetos ou a execução de obras não são apresentados previamente ao público*, possibilitando que os setores interessados possam participar do procedimento de tomada de decisão. O *Princípio da Precaução* entra no domínio do Direito Público pelo que se chama “**Poder de Polícia Administrativa**”, com a *prerrogativa da presunção da verdade*<sup>129</sup> por parte do *Agente Fiscal*” (Machado, 2001).

Artigos destacados da Constituição da República:

**Art. 23** – É competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI – *proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, (...)*

**Art. 225** – Todos têm *direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado*, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o *dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações:(...)*

IV – *exigir na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental que se dará publicidade (prevenção e precaução do dano ambiental);*

V – *Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;*

VII – *proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies (...)*

---

<sup>129</sup> O *Agente Fiscal* no uso do Poder de Polícia Administrativa goza da prerrogativa da presunção da verdade, que inverte o ônus da prova, cabendo ao infrator, e não à vítima que sofre as consequências da degradação/poluição, provar o contrário.

## **2. Lei Federal n.º 6.938, de 31.8.1981 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente**

No Brasil, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente colocou a *prevenção do dano ambiental* como fundamento do Direito e implicitamente introduziu o *Princípio da Prevenção* entre seus objetivos, relacionando-se intensamente com a avaliação prévia das atividades humanas. O *Estudo de Impacto Ambiental* insere na sua metodologia a *prevenção e a precaução da degradação ambiental. Diagnosticado o risco*, pondera-se sobre os meios de evitar o prejuízo. Aí entra o exame da oportunidade do emprego dos meios de prevenção (Machado, 2001).

Segundo Atanásio Jr (2004), no âmbito da necessária *gestão de riscos*, o *Estudo Prévio de Impacto Ambiental* surge como um *instrumento valioso de precaução*, na medida em que possibilita, por meio de critérios estabelecidos pelos atores envolvidos – Poder Público, Empreendedor e Sociedade – *analisar a viabilidade ambiental* de um empreendimento ou atividade, *ponderando-se os riscos que serão tolerados*.

Artigos destacados da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente:

**Art. 2º** - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, (...), atendidos os seguintes princípios:

V – Controle e *zoneamento das atividades* potencial ou efetivamente *poluidoras*<sup>130</sup> ...

**Art. 4º** - A Política Nacional do meio Ambiente visará:

I – a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a *preservação da qualidade do meio ambiente* e do equilíbrio ecológico; ...

III – ao estabelecimento de *critérios e padrões da qualidade ambiental*; ...

VI – à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua *utilização racional e disponibilidade permanente*;

---

<sup>130</sup> A Lei Federal n.º 6803/80, dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial, nas áreas críticas de poluição.

VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de *recuperar e/ou indenizar os danos causados...*

**Art. 9º** - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I – o estabelecimento de *padrões de qualidade ambiental*;

II – o *zoneamento ambiental*;

III – a *avaliação de impactos ambientais*;

IV – o *licenciamento e a revisão de atividades potencialmente poluidoras*; ...

**Art. 10º** - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de *estabelecimentos e atividades* utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente *poluidoras*, bem como os capazes, sob qualquer forma, de *causar degradação ambiental*, dependerão de *prévio licenciamento...*<sup>131</sup>

### **3. Lei Federal n.º 9605, de 12.2.1998 – Lei dos Crimes Ambientais.**

A Lei Federal dos Crimes Ambientais que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, *criminalizou a falta de precaução com relação ao dano ambiental*.

Artigo destacado da Lei dos Crimes Ambientais:

**Art. 54** – Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em dano à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: ...

§ 3º - incorre nas penas previstas (reclusão de um a cinco anos e multa), quem deixar de adotar quando assim o exigir a autoridade competente, *medidas de precaução em caso de dano ambiental grave ou irreversível*.

### **4. Resolução CONAMA n.º 01, de 23.1.1986**

---

<sup>131</sup> O Decreto Federal n.º 99274/90, que regulamenta a Lei Federal 6938/81, repete os mesmos critérios em seus artigos 1º, 17, 18 e 19.

Para atingir os objetivos constitucionais, a própria Lei Federal nº 6938/81 previu o instrumento *Avaliação de Impactos Ambientais – AIA*, que se consubstancializa no *Estudo de Impacto Ambiental – EIA*, que foi regulamentado pela Resolução CONAMA n.º 01/86.

Segundo MACHADO (2001), a aplicabilidade do *Princípio da Precaução* está intimamente relacionada ao *Estudo de Impacto Ambiental*, pois sua concepção baseia-se na **prevenção**. A partir do diagnóstico da importância e da amplitude de um determinado *risco*, é possível definir os meios para evitá-lo. Destaca o autor que, ao se adotar o conceito de atividade “potencialmente” causadora de degradação, a legislação brasileira incluiu a obrigatoriedade de se analisar o **dano incerto** e ou o **dano provável**.

Por outro lado, o *Estudo Prévio de Impacto Ambiental* ao dispor sobre a necessidade de se contemplar as **alternativas tecnológicas** (buscar a melhor técnica existente) e **locacionais**, confrontando com a hipótese de não execução do projeto, expressa uma posição de **cuidado**, **cautela**, com os **riscos incertos** que determinada atividade pode acarretar (Attanásio Jr, 2004).

Para Mirra (1998), o *Estudo de Impacto Ambiental* tem caráter eminentemente **preventivo de danos ao meio ambiente** e deve, conseqüentemente, ser sempre analisado em conformidade com a orientação prevalecente nos diversos países, de **priorizar atitudes prudentes** em relação aos efeitos nocivos de atividades potencialmente degradadoras, em atenção à evidência, hoje incontestável de que os prejuízos ambientais são, frequentemente, de difícil, custosa e **incerta** reparação. A idéia de **prevenção** ganhou tamanha relevância que a Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, adotou em sua declaração de princípios o *Princípio da Precaução*<sup>132</sup>.

Um grande universo de pessoas discute se o *Estudo de Impacto Ambiental* é parte da *Avaliação e da Análise de Risco Ambiental*, ou se estas é que deveriam ser incorporadas ao *Estudo de Impacto Ambiental*. Para Andrew (1986), tanto um como outro estão, em

---

<sup>132</sup> *Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*: “com o fim de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para se adiar a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação do meio ambiente.”

princípio, intimamente conectados. Embora não sejam processos idênticos, utilizam-se dos mesmos conceitos e tradições e deveriam ser aplicados para os mesmos modelos de decisão, requerendo a *integração desses dois tipos de estudo*. Brilhante; Caldas (2002) ponderam que sob o ponto de vista intelectual, o *Estudo de Impacto Ambiental* e a *Avaliação e da Análise de Risco Ambiental* podem ser melhorados por meio da *união de ambos*, em um processo analítico unificado.

Freitas; Porto; Machado (2000) discutem a respeito da *acertabilidade e da responsabilidade dos riscos*, enfocando a questão das *possibilidades tecnológicas versus riscos e localização versus extensão dos riscos*.

Artigos destacados da Resolução CONAMA nº 01/86:

**Art. 5º** - O estudo de impacto ambiental, (...), obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

- I – Contemplar todas as *alternativas tecnológicas e de localização* de projeto...;
- II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade, (*identificação dos perigos e riscos*); (...)

**Art. 6º** - O estudo de impacto ambiental desenvolverá as seguintes atividades: (...)

- II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através da *identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, (inclusive perigos e riscos)*...
- III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos (prevenção, precaução e proteção aos perigos e riscos); (...).

O *Termo de Referência Geral de Estudo de Impacto Ambiental* em Minas Gerais incorpora os mesmos itens dispostos na Resolução CONAMA nº 01/86, com destaque para o item *Avaliação dos Impactos Ambientais* onde os *perigos* e os *riscos* de cada impacto devem ser avaliados, remetendo ao *Princípio da Precaução*.

## **5. Resolução CONAMA n.º 237, de 19.12.1997**

A *Resolução CONAMA n° 237/97* complementa a Política Nacional do Meio Ambiente e a *Resolução CONAMA n.º 01/86*, no que diz respeito, especificamente, ao ***Licenciamento Ambiental***.

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2004), a *licença ambiental* é uma autorização, emitida pelo órgão público competente, concedida ao empreendedor para que ele exerça o seu direito à livre iniciativa, desde que ***atendidas as precauções requeridas***, a fim de resguardar o *direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado*.

Dessa forma, o objetivo geral do *Licenciamento Ambiental* é prevenir a degradação e a poluição ambiental, promovendo a melhoria da qualidade de vida em toda a sua plenitude.

No Licenciamento Ambiental, a ***Licença Prévia*** possui extrema importância no atendimento ao *Princípio da Precaução* (inciso IV, do artigo 225, da Constituição da República), pois é nessa fase que são identificados os *impactos ambientais e sociais* prováveis e avaliadas a *magnitude e a abrangência* de tais impactos e são propostas medidas para *eliminar ou atenuar os impactos*; e são realizadas Audiências Públicas para *discutir com a comunidade os impactos ambientais* e as respectivas *medidas mitigadoras propostas*. *É no processo de licenciamento prévio que é avaliada a viabilidade ambiental do empreendimento*, levando em conta a sua *localização* e seus prováveis *impactos*, em confronto com as *medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais* (TCU, 2004).

Artigos destacados da Resolução CONAMA 237/97:

**Art. 2º** - A *localização, construção, instalação, modificação e operação* de empreendimentos e atividades (...), dependerão de *prévio licenciamento* (...)

**Art. 3º** - A *licença ambiental* (...) dependerá de *prévio estudo de impacto ambiental* e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente, *ao qual dar-se-á publicidade*,

...

**Art. 8º** - O Poder Público, (...), expedirá as seguintes licenças:

I – *Licença Prévia* – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua *localização e concepção*,

atestando a *viabilidade ambiental* e estabelecendo os *requisitos básicos e condicionantes* a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II – *Licença de Instalação* – (...), *medidas de controle ambiental* e demais *condicionantes*, (...);

III – *Licença de Operação* – (...), *medidas de controle ambiental* e *condicionantes* (..)

## **6. Lei Estadual n.º 7772, de 8.09.1980 e Decreto Estadual n.º 44.309, de 5.6.2006 - Legislação da Política Estadual de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente em Minas Gerais.**

A legislação ambiental do Estado de Minas Gerais, praticamente, incorpora os mesmos pontos da legislação federal em relação ao *Estudo de Impacto Ambiental* e o próprio *Licenciamento Ambiental*. Dessa forma, os *Critérios de Prevenção* são os já mencionados.

## **7. Relatório de Controle Ambiental - RCA**

A legislação ambiental de Minas Gerais prevê para o *Processo de Licenciamento Ambiental* a elaboração do *Relatório de Controle Ambiental – RCA* para todos os casos onde não se aplica a elaboração do *Estudo de Impacto Ambiental* fixado pela Resolução CONAMA n.º 01/86.

Segundo Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2005), o *Relatório de Controle Ambiental* é um estudo ambiental que apresenta informações sobre as características tecnológicas do empreendimento, contemplando a emissão de poluentes, bem como um diagnóstico da sua área de localização. Dessa forma, o *Relatório de Controle Ambiental* analisa os *processos industriais*, considerando as *emissões atmosféricas*, os *efluentes líquidos*, os *resíduos sólidos*, explicitando os *perigos e risco*, certos e incertos, deles decorrentes.

Destaca-se que no Relatório de Controle Ambiental não está contemplada, explicitamente, a necessidade da elaboração de *Estudo de Avaliação de Risco* ou de *Estudo de Análise de Risco*, como no caso do *Estudo de Impacto Ambiental*.

## 8. Plano de Controle Ambiental - PCA

O *Plano de Controle Ambiental – PCA* contempla as propostas e projetos do empreendedor com o objetivo de *eliminar ou atenuar os impactos ambientais*, decorrentes da instalação e operação de fonte poluidoras conforme identificado no *Relatório de Controle Ambiental – RCA* ou no *Estudo de Impacto Ambiental – EIA* (FEAM, 2005).

Dessa forma, o *Plano de Controle Ambiental* nada mais é do que um *plano de medidas mitigadoras* – por exemplo, a realocação, a substituição de matéria-prima, a introdução de mudanças no processo industrial, a mudança de tecnologia de processo, a melhoria ou a implantação de sistema de controle ambiental de efluentes e de resíduos – para *prevenção* ou *correção* dos impactos identificados no *Estudo de Impacto Ambiental* ou no *Relatório de Controle Ambiental*.

O *Plano de Controle Ambiental* deverá conter também um ***Programa de Monitoramento Ambiental*** de acordo com os impactos identificados no *Estudo de Impacto Ambiental* ou no *Relatório de Controle Ambiental*, servindo como um ***critério de aferição das medidas preventivas e precaucionais*** adotadas. O resultado do monitoramento pode determinar inclusive, a necessidade de se ***considerar*** ou ***reconsiderar*** o *Princípio da Precaução*.

O *monitoramento* consiste na coleta de dados sobre o processo industrial, o consumo de energia e a geração de rejeitos, sobre as características do solo, sobre a bacia hidrográfica e bacia aérea da região, e tem como objetivo determinar a *eficácia das medidas de proteção e prevenção* adotadas e desenvolver a capacitação para a previsão de impactos ambientais por meio da comparação dos impactos previstos e dos impactos reais, visando subsidiar a análise ambiental de futuros projetos, bem como melhorar o gerenciamento do projeto e de seus programas conexos, visando à proteção ambiental.

Para Mazzini (2006), *monitoramento ambiental* “é a realização de medições ou observações sistemáticas de um parâmetro ou atributo ambiental, a partir de uma amostra, em uma série espaço-temporal, fornecendo subsídios para o diagnóstico ambiental da área ou para Avaliação de Impactos Ambientais e de sistemas de tratamento de efluentes. O monitoramento é um instrumento que permite acompanhar a eficiência e eficácia das ações de controle ambiental e a gestão ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores; verifica-se por meio de monitoramento, a adequação do processo produtivo às normas e padrões ambientais. É também um instrumento de planejamento ambiental que avalia a qualidade ambiental e direciona o uso e a ocupação do solo de uma determinada região”.

## **9. Estudo de Avaliação de Risco (AR) e Estudo de Análise de Risco (EAR)**

O objetivo intrínseco do *Estudo Avaliação de Risco – AR* e do *Estudo de Análise de Risco – EAR* é o próprio *levantamento e identificação de perigos* e a *estimativa* (probabilidade) *dos riscos associados*, caracterizando, de forma inequívoca, a *precaução* (prevenir do desconhecido).

Segundo Cezar; Abrantes (2003)<sup>133</sup> o *Estudo de Avaliação de Risco e o Estudo de Análise de Risco* podem ser entendidos como a aplicação de um conjunto de conhecimentos disponíveis na identificação de efeitos adversos potencializados por um determinado agente. Além da quantificação do risco, entende-se que a avaliação e a análise de riscos devem indicar os pressupostos metodológicos adotados e o grau de incerteza referente ao prognóstico sobre o risco, remetendo aos *cuidados precaucionais*.

Segundo os mesmos autores, o Princípio da Precaução assume a seguinte função: *verificada, ainda na fase de percepção de perigos, mediante o senso comum ou por pareceres isolados de especialistas, a possibilidade de danos tidos como sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica não poderia ser invocada para adiar medidas imediatas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental*.

---

<sup>133</sup> Cezar, F.G.; Abrantes, P.C.C. *Princípio da precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco*. UnB – Cadernos de Ciência e Tecnologia: Brasília, V20, maio/agosto, 2003..

Nessa interpretação, o *Princípio da Precaução* busca assegurar que a ascendência epistemológica do conhecimento científico deve ser desconsiderada nos casos em que houver uma percepção inicial de risco de danos sérios ou irreversíveis. Assim, a antecipação de ameaça de dano, baseada na percepção de senso comum ou de especialistas isolados, deve ser suficiente para a adoção imediata de medidas de precaução.

Assim, a aplicação do *Princípio da Precaução* pode informar que, havendo a percepção anterior de ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica de que um determinado agente causará dano, não pode ser utilizada como razão para adiar a finalização dessa etapa de quantificação do risco, no intuito de obtenção de mais dados, estudos ou testes de hipóteses, e assim retardar a *adoção de medidas de precaução* contra a degradação ambiental antecipada (Cezar; Abrantes, 2003).

#### **10. Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR**

Da mesma forma que o *Plano de Controle Ambiental*, o *Programa de Gerenciamento de Risco* também é um *programa de medidas mitigadoras* visando o controle específico e o gerenciamento dos riscos e nele estão embutidas as premissas do *Princípio da Precaução*.

Para Cezar; Abrantes (2003), a aplicação do *Princípio da Precaução* à fase do *gerenciamento de risco* tem por objetivo evitar que a incerteza inerente à quantificação do risco – que inclusive deve ser indicada – possa representar óbice para a adoção de medidas de proteção ambiental contra a ameaça de dano estimada. O *Princípio da Precaução* é a diretriz que busca regular a participação do conhecimento técnico e científico e do conhecimento de senso comum na previsão e na minimização da degradação ambiental potencializada pelo uso da tecnologia.

Para cada um dos ordenamentos jurídico-administrativos considerados neste trabalho, foram identificados instrumentos de gestão ambiental, de acordo com o Quadro 6.1.

**Quadro 6.1 – Instrumentos de gestão estabelecidos no ordenamento jurídico administrativo da política ambiental brasileira**

<b>Ordenamento jurídico-administrativo</b>	<b>Instrumentos de gestão ambiental</b>
Constituição da República	Das Garantias Constitucionais
No nível federal	
Lei Federal nº 6938/81	Avaliação de Impacto Ambiental Licenciamento Ambiental
Lei Federal nº 9605/98	Crimes ambientais
Resolução CONAMA nº 01/86	Avaliação de Impacto Ambiental Estudo de Impacto Ambiental
Resolução CONAMA nº 237/97	Licenciamento Ambiental Relatório de Controle Ambiental Plano de Controle Ambiental Estudo de Análise de Risco Estudo de Avaliação de Risco Programa de Gerenciamento de Risco
No nível estadual	
Lei Estadual nº 7.772/80 e Decreto Estadual nº 44.309/06	Avaliação de Impactos Ambientais Licenciamento Ambiental Estudo de Impacto Ambiental
	Licenciamento Ambiental Relatório de Controle Ambiental Plano de Controle Ambiental Estudo de Análise de Risco Estudo de Avaliação de Risco Programa de Gerenciamento de Risco

Fonte: Pedersoli (2007)

Em seguida, com base nos princípios que regem cada um dos instrumentos de gestão ambiental considerados, foram destacados seus pontos fundamentais, que receberam a denominação proposta de **Critérios de Precaução**, como descrito no Quadro 6.2, de forma a permitir a análise desejada. Neste trabalho, considerou-se que todos os Critérios de Precaução têm a mesma importância e peso.

**Quadro 6.2 – Critérios de precaução identificados nos instrumentos de gestão da política ambiental brasileira**

<b>Instrumentos de política ambiental</b>	<b>Critérios de Precaução</b>
Garantias Constitucionais	(1) garantia ao cidadão de um meio ambiente saudável (2) garantia à proteção ecológica e contra a poluição e a degradação ambiental (3) direito à informação sobre impactos e riscos ambientais
Nos níveis federal e estadual	
Crimes ambientais	(4) adoção de medidas de precaução contra danos ambientais
Avaliação de Impacto Ambiental	(5) garantia ao estabelecimento de critérios e de padrões de qualidade ambiental (6) garantia à preservação e à restauração dos recursos ambientais (7) adoção de alternativas tecnológicas e de localização (8) identificação de impactos e riscos ambientais (9) adoção de medidas mitigadoras (10) garantia da informação sobre impactos e riscos ambientais
Licenciamento Ambiental	(11) garantia do prévio licenciamento ambiental (12) garantia de prévio estudo de impacto ambiental (13) garantia de controle ambiental com as três fases do processo de licenciamento ambiental
Estudo de Impacto Ambiental	(14) identificação de impactos e riscos ambientais (15) garantia da publicidade do RIMA (Audiências Públicas) (16) adoção de medidas mitigadoras
Relatório de Controle Ambiental	(17) identificação de impactos e riscos ambientais (18) identificação da tecnologia e da localização
Plano de Controle Ambiental	(19) adoção de medidas mitigadoras da poluição (20) adoção de programa de monitoramento ambiental
Estudo de Análise de Risco	(21) identificação dos perigos (22) identificação dos riscos agudos (23) estimativa da probabilidade de ocorrência de acidentes tecnológicos ambientais
Estudo de Avaliação de Risco	(24) identificação dos perigos (25) identificação dos riscos crônicos (26) estimativa da probabilidade de ocorrência de danos à saúde humana
Programa de Gerenciamento de Risco	(27) adoção de medidas mitigadoras do risco (28) adoção de medidas de gerenciamento do risco

Fonte: Pedersoli (2007)

## **6.2 – APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE PRECAUÇÃO NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS EMPREENDIMENTOS SELECIONADOS NO ESTUDO DE CASO**

Buscando identificar nos procedimentos adotados e nos estudos ambientais realizados quais, dentre os Critérios de Precaução propostos, foram considerados, realizou-se uma análise dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos sob investigação.

Para auxiliar a identificação dos Critérios de Precaução no bojo dos processos de licenciamento ambiental de cada um dos empreendimentos, foram analisados os termos de referência desenvolvidos pela Fundação Estadual de Meio Ambiente com finalidade de orientar a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, do Relatório de Controle Ambiental, do Plano de Controle Ambiental, do Estudo de Análise de Risco, do Estudo de Avaliação de Risco e do Programa de Gerenciamento de Risco.

Como apresentado no Capítulo 5, tanto a aplicabilidade da Avaliação de Impacto Ambiental, como a gama de estudos ambientais realizados para subsidiar o processo de licenciamento ambiental varia para cada um dos empreendimentos<sup>134</sup>, em função das orientações do órgão ambiental, e este procedimento refletiu nos resultados deste trabalho. A síntese dos Critérios de Precaução identificados nos processos de licenciamento está apresentada no Quadro 6.3.

Ressalta-se que os Critérios de Precaução relativos às garantias Constitucionais e aos Crimes Ambientais, que correspondem aos números (1), (2), (3) e (4) são critérios relacionados aos princípios gerais do ordenamento jurídico-administrativo, sendo portanto, em tese, assumidos igualmente pelos empreendimentos analisados, e, por este motivo, não foram, transportados para o Quadro 6.3 e nem contabilizados. Dessa forma, o número total de Critérios de Precaução passou a ser vinte e quatro.

---

<sup>134</sup> De acordo como o Quadro 5.11, apresentado e discutido no item 5.3. do Capítulo 5 deste trabalho.

**Quadro 6.3 – Critérios de precaução identificados nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos do setor de petróleo e gás natural da RMBH**

<b>Empreendimento</b>	<b>Instrumento de gestão ambiental/ Estudo ambiental</b>	<b>Critérios de Precaução identificados</b>
<b>REGAP</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22); (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28);
	Estudo de Avaliação de Risco	(24), (25).
<b>IBIRITERMO</b>	Avaliação de Impacto Ambiental	(5), (6), (7), (8), (9), (10);
	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Estudo de Impacto Ambiental	(14); (15), (16);
	Relatório de Controle Ambiental	–
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>SHELL</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20).
<b>EXXEL</b>	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>SP GÁS</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>NACIONAL GÁS</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>ESSO</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20).
<b>SHV GÁS</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).

Fonte: Pedersoli (2007)

**Quadro 6.3 (cont.) – Critérios de precaução identificados nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos do setor de petróleo e gás natural da RMBH**

<b>ULTRAGAZ</b>	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>ALE</b>	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>CIA IPIRANGA</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>IPIRANGA - POOL DO IMBIRUÇU</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>FIC</b>	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>PETROBRAS – LIQUIGÁS</b>	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>BETINGÁS</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).
<b>PETROBRAS DISTRIBUIDORA (TEBET)</b>	Licenciamento ambiental	(13);
	Relatório de Controle Ambiental	(17), (18);
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20).
<b>GASMIG</b>	Avaliação de Impacto Ambiental	(5), (6), (7), (8), (9), (10);
	Licenciamento ambiental	(11), (12), (13);
	Estudo de Impacto Ambiental	(14); (15), (16);
	Relatório de Controle Ambiental	–
	Plano de Controle Ambiental	(19), (20);
	Estudo de Análise de Risco	(21), (22), (23);
	Programa de Gerenciamento de Risco	(27), (28).

Fonte: Pedersoli (2007)

Para comparar a aplicação do Princípio da Precaução nos processos de licenciamento ambiental, tomando-se como referência os Critérios de Precaução estabelecidos, atribuiu a cada um destes o valor um e, em seguida, totalizou os pontos obtidos pelos empreendimentos. A partir dos resultados obtidos, os empreendimentos foram agrupados em quatro *classes de precaução* identificadas por **A** – nível Desejável, ou seja, o melhor nível de aplicação do Princípio da Precaução; **B** – nível Satisfatório; **C** – nível Regular; e **D** – nível Insuficiente, correspondentes às seguintes faixas de pontuação:

Classe	Nível de aplicação do Princípio da Precaução	Pontuação
<b>A</b>	Desejável	total de pontos $\geq 18$
<b>B</b>	Satisfatório	$18 > \text{total} \geq 12$
<b>C</b>	Regular	$12 > \text{total} \geq 6$
<b>D</b>	Insuficiente	total de pontos $< 6$

Os resultados encontrados estão compilados na Tabela 6.1, onde se pode observar que a maior parte dos processos de licenciamento ambiental considerados apresenta nível de aplicação do Princípio da Precaução entre Satisfatório (35%) e Regular (35%), totalizando 70% dos empreendimentos analisados. Dos 30% restantes, para 18% o nível foi considerado Insuficiente e para apenas 12% dos empreendimentos o nível de aplicação do Princípio da Precaução foi Desejável.

**Tabela 6.1 – Nível de aplicação do princípio da Precaução por empreendimento**

Empreendimento	Pontuação	Classe	Nível de Aplicação do Princípio da Precaução
REGAP	12	B	Satisfatório
IBIRITERMO	19	A	Desejável
SHELL	5	D	Insuficiente
EXXEL	12	B	Satisfatório
SP GÁS	10	C	Regular
NACIONAL GÁS	10	C	Regular
ESSO	5	D	Insuficiente
SHV GÁS	10	C	Regular
ULTRAGAZ	12	B	Satisfatório
ALE	12	B	Satisfatório
CIA IPIRANGA	10	C	Regular
IPIRANGA - POOL DO IMBIRUÇU	10	C	Regular
FIC	12	B	Satisfatório
PETROBRAS -LIQUIGÁS	12	B	Satisfatório
BETINGÁS	10	C	Regular
PETROBRAS DISTRIBUIDORA	5	D	Insuficiente
GASMIG	19	A	Desejável

Fonte: Pedersoli (2007)

Realizou-se também uma análise baseada no conjunto de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e de Estudos Ambientais relacionados com os procedimentos estabelecidos nos processos de licenciamento ambiental. Para isso, foram consideradas as seguintes situações possíveis, compiladas no Quadro 6.4.

**Quadro 6.4 – Procedimentos adotados no licenciamento ambiental em Minas Gerais**

Situação	Instrumentos da PNMA		Estudos Ambientais					
	LIC	AIA	EIA	RCA	PCA	EAR	PGR	AR
1ª	X	-	-	X	X	-	-	-
2ª	X	-	-	X	X	X	X	
3ª	X	-	-	X	X	X	X	X
4ª	X	X	X	-	X	-	-	-
5ª	X	X	X	-	X	X	X	-
6ª	X	X	X	-	X	X	X	X

Legenda: LIC: Licenciamento Ambiental  
 AIA – Avaliação de Impacto Ambiental  
 EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
 RCA – Relatório de Controle Ambiental  
 PCA – Plano de Controle Ambiental  
 EAR – Estudo de Análise de Risco  
 PGR – Programa de Gerenciamento de Risco  
 AR – Estudo de Avaliação de Risco

Fonte: Pedersoli (2007)

Para cada uma das situações consideradas, foram totalizados os pontos correspondentes, de acordo com os Critérios de Precaução identificados para cada instrumento ou estudo ambiental, conforme apresentado no Quadro 6.5.

**Quadro 6.5 – Pontuação relativa aos procedimentos de licenciamento ambiental em Minas Gerais segundo os Critérios de Precaução**

Situação	Pontuação	Instrumentos da PNMA		Estudos Ambientais					
		LIC	AIA	EIA	RCA	PCA	EAR	PGR	AR
1ª	7	3	-	-	2	2	-	-	-
2ª	12	3	-	-	2	2	3	2	-
3ª	15	3	-	-	2	2	3	2	3
4ª	14	3	6	3	-	2	-	-	-
5ª	19	3	6	3	-	2	3	2	-
6ª	22	3	6	3	-	2	3	2	3

Fonte: Pedersoli (2007)

Conforme pode ser observado, a 6ª situação é aquela que soma maior número de pontos (22), sendo o máximo possível de ser atingido (situação ideal), tendo em vista que a elaboração do EIA/RIMA dispensa a elaboração do RCA, como explicado anteriormente.

## CAPÍTULO 7

### O BOM USO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Os conflitos e as controvérsias relacionados à tecnologia e ao meio ambiente vêm agravando-se e disseminando-se na atualidade em função do número crescente de instalações industriais e atividades perigosas e arriscadas, devido ao grande envolvimento dos agentes econômicos nas decisões sobre sua implantação e operação, mesmo quando tais decisões devam ser também *sócio-técnicas*<sup>135</sup>, formando um cenário de disputas entre os interesses em jogo, em um terreno essencialmente político e ideológico.

Tais conflitos não podem ser considerados como simples competições doutrinárias ou de juízo de valor entre os envolvidos e sim como problemas concretos e graves, nos quais os cidadãos intervêm como trabalhadores e como vizinhos dessas instalações industriais e atividades perigosas e arriscadas, que podem ameaçar sua saúde e sua integridade.

Considerando que o conhecimento tem que ser pertinente e relevante, quem trabalha com ciência, tecnologia e meio ambiente, em todos os níveis e de todas as formas, tem que lembrar que a *melhor tecnologia disponível*, às vezes é *nenhuma*: é o incognitível, e a nossa fragilidade – não somos onipotentes. Devemos ser menos tecnicistas, menos engenheiros – a engenharia é instrumento para se chegar ao melhor e não ela é a melhor – e mais contundentes para que as ações sejam mais impactantes e geradores de consequências efetivas (Ferreira, 2005).

Partindo dessa visão, a discussão sobre o *Princípio da Precaução* e sua aplicação no licenciamento ambiental, que é o instrumento concreto no qual se discute e se decide sobre os perigos e a aceitação de determinado nível de risco – agudo e crônico –, é muito importante para ampliar as garantias do cidadão ao meio ambiente saudável.

---

<sup>135</sup> O termo *sócio-técnico* é empregado por Freitas (1996) para enfatizar que os aspectos sociais e tecnológicos devem ser considerados nas decisões sobre a implantação e a operação de empreendimentos de risco.

A análise realizada neste trabalho retrata a situação real do País em relação a esta questão, a partir da qual se pode perceber as *premissas do Princípio da Precaução* na concepção de alguns dos instrumentos legais e regulatórios da política ambiental, e a limitação de sua aplicação no desenvolvimento do processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais, prejudicando as possibilidades da garantia do ambiente saudável aos seus cidadãos, um dever do Poder Público através de suas ações.

No âmbito das políticas públicas, o Princípio da Precaução é invocado em situações nas quais há ameaças sérias ou irreversíveis à saúde humana e ao meio ambiente, onde há forte prova de perigo e, portanto, há necessidade de se reduzir o potencial dos riscos. A precaução assume um papel de destaque no processo de licenciamento ambiental, uma vez que tem por objetivo reduzir o risco de dano ambiental em situações de incerteza, quanto aos efeitos provocados pela implantação e operação de instalações industriais e atividades perigosas e arriscadas sobre a saúde humana e o meio ambiente, o que é, na verdade, o objetivo fim da *Política Nacional do Meio Ambiente*.

A aplicação do Princípio da Precaução impõe uma obrigação de vigilância, tanto para preparar a decisão, quanto para acompanhar suas conseqüências. E, sobretudo, ela promove a responsabilidade política em seu grau mais elevado, uma vez que obriga a avaliação competente dos impactos econômicos e sociais decorrentes da decisão de agir ou se abster.

O Princípio da Precaução é um dos princípios fundamentais na construção de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à sadia qualidade de vida. O Princípio da Precaução contém essencialmente a avaliação de riscos, pública e transparente, de preferência inserida no procedimento de estudo de impacto ambiental. (Machado, 2006).

Destacam-se outros *pontos conclusivos*, evidenciados na análise desenvolvida neste trabalho relativa à opinião dos autores citados e dos instrumentos legais e normativos que tratam do licenciamento ambiental no País:

- a) o *Princípio da Precaução* tem como característica requerer que as decisões sobre os processos industriais e as atividades de risco sejam tomadas ainda na fase de

- planejamento, antes de sua implantação, de modo a avaliar se os riscos inerentes ao seu desenvolvimento são aceitáveis, ou se há medidas para sua redução em níveis que garantam a qualidade de vida da população envolvida e a preservação ambiental;
- b) o *Princípio da Precaução* é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser, ainda, identificados, ou para os quais há incertezas;
  - c) o *Princípio da Precaução* leva sempre à decisão a favor da segurança do ser humano;
  - d) o *Princípio da Precaução* dá voz ao meio ambiente por meio dos indivíduos e das comunidades expostas aos riscos;
  - e) é melhor prevenir o risco que remediar suas consequências: *in dubio pro salute et natura*;
  - f) as situações de exposição aos perigos não se apresentam de modo a permitir que as previsões sobre os riscos sejam certas, imediatas e indiscutíveis, pois sempre haverá a possibilidade de ocorrerem imponderabilidades incontroláveis;
  - g) o *Princípio da Precaução* consiste em dizer que há responsabilidade sobre o que se sabe, o que se deveria saber e também sobre o que se deveria duvidar;
  - h) os *critérios universais do Desenvolvimento Sustentável* – equidade social, atitudes ambientais adequadas, educação pública em relação às questões ambientais, e responsabilidade pela preservação do meio ambiente – ganham importância nos projetos públicos que garantam a qualidade de vida da população envolvida, e que, nesse sentido tenham considerado em sua concepção as *premissas do Princípio da Precaução*;
  - i) o *Estado e seu aparelho administrativo* têm um papel chave no processo regulatório, preventivo e precaucional dos riscos tecnológicos, que eles cumprem

ao considerar o *Princípio da Precaução* no ordenamento jurídico-administrativo que rege os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, especialmente naqueles destacados – a *Avaliação de Impacto Ambiental* e o *Licenciamento Ambiental*;

- j) há uma relação direta entre as Políticas de Meio Ambiente e o *Princípio da Precaução*;
- k) há uma clara ligação entre o *Princípio da Precaução* e a *Avaliação de Impacto Ambiental*;
- l) há uma clara ligação entre o *Princípio da Precaução* e os objetivos do *Licenciamento Ambiental*.

Considerando que as políticas públicas de meio ambiente na esfera estadual devem seguir o estabelecido no nível federal, o que se evidencia no caso das políticas públicas de meio ambiente, as conclusões destacadas acima se aplicam ao Estado de Minas Gerais.

Além disso, devem ser destacadas as seguintes *conclusões* a que se chegou após a análise do *estudo de caso*, realizado para o grupo de empreendimentos da indústria de refino de petróleo e de distribuição de derivados e de gás natural instado na Região Metropolitana de Belo Horizonte:

- a) em Minas Gerais, a aplicação do Princípio da Precaução consolida-se nos estudos ambientais elaborados;
- b) a extensão da aplicação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e dos estudos ambientais pertinentes ao processo de licenciamento ambiental é desigual, mesmo quando são analisadas tipologias idênticas, como no caso das bases distribuidoras de combustível e das bases de GLP, ou seja, há níveis de exigência diferentes para empreendimentos semelhantes;

- c) no licenciamento ambiental da expansão da Refinaria Gabriel Passos e de algumas bases distribuidoras de derivados de petróleo, instaladas após 1986, não foi exigida a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental;
- d) no licenciamento ambiental das bases distribuidoras de combustíveis líquidos Shell, Esso e Petrobrás Distribuidora não foi exigida a elaboração de Estudo de Análise de Risco;
- e) somente para dois empreendimentos, a Ibiritermo e GASMIG (dutos) foi exigido o Estudo de Impacto Ambiental;
- f) nenhum dos empreendimentos realizou o Estudo de Avaliação de Risco, sendo que o relatório apresentado pela Refinaria Gabriel Passos não contemplou a etapa de estimativa do risco;
- g) a maior parte dos processos de licenciamento ambiental considerados apresentam nível de aplicação do Princípio da Precaução entre *Satisfatório* (35%) e *Regular* (35%), totalizando 70% dos empreendimentos analisados. Dos 30% restantes, para 18% o nível foi considerado *Insuficiente* e para apenas 12% dos empreendimentos o nível de aplicação do Princípio da Precaução foi *Desejável*;
- h) o Princípio da Precaução é, de forma geral aplicado no processo de licenciamento ambiental, mas não o é na extensão possível e necessária;
- i) o licenciamento ambiental é uma forma implícita de aplicação do Princípio da Precaução, no entanto, isso não implica que o fato de ter licença ambiental, atenda às premissas do Princípio da Precaução.

A complexidade e a variedade do mundo real limitam a habilidade do conhecimento científico em fazer previsões e isso é facilmente percebido quando se trata do meio ambiente, quer seja no seu estado natural, físico ou antrópico. Os riscos inerentes às atividades humanas elevam a vulnerabilidade ambiental e por isso, são necessárias ações holísticas e inclusivas para garantir a qualidade de vida, e que devem considerar um exame

minucioso das alternativas e a análise das justificativas e benefícios, assim como os riscos delas decorrentes.

É relevante destacar que o risco de muitos comportamentos somente será percebido no futuro, enquanto os benefícios são imediatamente percebidos, o que torna os estudos sobre os riscos pouco interessantes para os tomadores de decisão e dificulta os prognósticos da ocorrência de eventos e da extensão dos danos, embora dever-se-ia priorizar os direitos daqueles que serão afetados por uma atividade.

É preciso considerar a dimensão múltipla do risco, conceito produzido em uma época particular, ligado à determinada visão de mundo e do que é o ser humano, ou seja, é preciso contextualizar as análises sobre os riscos, de modo a considerar nas decisões sobre a implantação de determinadas atividades, não somente os aspectos tecnológicos e ambientais, como também a percepção e a aceitação dos riscos pelos indivíduos ou comunidades envolvidas.

Esse talvez seja o ponto mais vulnerável das análises envolvendo o risco, uma vez que, como pareceu ao autor deste trabalho, ainda é incipiente a percepção por parte dos *analistas ambientais* e tomadores de decisão de que as premissas do Princípio da Precaução permeiam princípios, diretrizes e instrumentos da política ambiental.

Assim, um licenciamento ambiental mal feito significa a normalização do anormal, ou seja, a oficialização do perigo e a exposição de pessoas aos riscos e aos danos deles decorrentes, permitindo questionar se tal postura é involuntária ou intencional. No processo de licenciamento não são discutidas, de forma explícita, as incertezas e a ausência de conhecimento. O processo é conduzido com base no que se conhece, que é previsto, prognosticado, quantificado e qualificado, tomando-se como base parâmetros de referência, que ainda são insuficientes para representar a complexidade do sistema ambiental.

Mesmo que a aplicação do Princípio da Precaução esteja presente nos instrumentos regulatórios e nos estudos ambientais, isso não garante que as duas condições de existência da precaução sejam consideradas de fato: a existência do perigo e as incertezas sobre o perigo e o risco.

A título de *recomendação*, propõe-se:

- a) destacar a prevalência do Princípio da Precaução na Constituição da República, na Legislação Federal, Estadual e Municipal e nas normas administrativas que tratam do Meio Ambiente;
- b) modernizar e explicitar a relação direta da Política Nacional do Meio Ambiente com o Princípio da Precaução;
- c) valorizar o emprego do Princípio da Precaução no Licenciamento Ambiental;
- d) valorizar o emprego da Avaliação de Impacto Ambiental no processo de licenciamento ambiental;
- e) destacar o emprego do Estudo de Impacto Ambiental como verdadeiro instrumento de planejamento antes da tomada de decisão – refletir antes de agir;
- f) desmistificar a relação do emprego do Estudo de Impacto Ambiental como fator de atraso e demora na implantação de projetos, em favor da segurança;
- g) integrar o Estudo de Análise de Risco e o Estudo de Avaliação de Risco à Avaliação de Impacto Ambiental e contemplar o Programa de Gerenciamento de Risco no Plano de Controle Ambiental, para análise, pelo menos, no processo de licenciamento prévio;
- h) conceder licenças ambientais somente quando forem atendidas as imperiosas precauções requeridas;
- i) garantir autonomia aos órgãos ambientais para evitar pressões político-econômicas;
- j) incentivar maior participação do Ministério Público e do Poder Judiciário no atendimento legal do processo de licenciamento;

- k) educar a população contra a resistência à ideologia do risco de modo que ela tenha o direito de escolher e considerar aceitável submeter-se, ou não, a esse risco em nome do progresso;
- l) garantir a maior participação dos profissionais da Química nas análises de avaliação de perigos e riscos, quando as atividades envolverem a manipulação, processamento, armazenamento e transporte de produtos químicos.

Conforme ensina Harremoës *et al.* (2001):

não devemos esperar muito tempo por provas antes de agir [em favor da precaução]. Devemos considerar as lições e experiências passadas e os alertas antecipados sobre o recolhimento de informações dos perigos das atividades humanas e econômicas e do uso dessas atividades para propor ações de proteção, maior e melhor, do meio ambiente, da saúde do ser humano, das espécies e dos ecossistemas, e então, viver desfrutando das conseqüências positivas da precaução.

Com essas considerações, é possível responder à indagação que motivou a realização deste trabalho: *Os procedimentos adotados pelo órgão ambiental de Minas Gerais no processo de licenciamento ambiental das atividades pesquisadas consideram as premissas do Princípio da Precaução, mas não o é na extensão possível e necessária e mesmo essa aplicação aparentemente acontece, de forma inconsciente.*

Tais considerações permitem, ainda, reafirmar Machado (2001):

O mundo da precaução é um mundo onde há interrogação, onde os saberes são colocados em questão. No mundo da precaução há uma dupla fonte de incertezas: o perigo ele mesmo considerado e a ausência de conhecimento científico sobre o perigo. A precaução visa gerir a espera da informação. Ela nasce da diferença temporal entre a necessidade imediata de ação e o momento onde nossos conhecimentos científicos vão modificar-se. [Porém] a implementação do Princípio da Precaução não tem por finalidade imobilizar as atividades humanas. Não se trata da precaução que tudo impede ou que em tudo vê catástrofes e males. O Princípio da Precaução visa a durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e a continuidade da natureza existente no planeta.

Segundo Hans Jonas (2004), em *O Princípio da Responsabilidade*, o Ser Humano é o único ser dotado de consciência de suas ações e omissões – um ser bio-cultural – e por isso dotado de responsabilidade com a ética – limites de agir – e com a nova ética – limites de agir com o futuro.

Para finalizar, apresenta-se um trecho escrito por Kourilsky<sup>136</sup> (2002):

A relação do Princípio da Precaução com os problemas ambientais tornou-se explícita a partir de 1980 e teve sua consagração na Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992.

O Princípio da Precaução é freqüentemente invocado em todas as esferas do setor público. Seu sucesso junto à opinião pública é tão notável, que seu uso chega a ser quase encantador. No entanto, ele é controverso e interpretado de modo diferente e, muitas vezes de forma contraditória, por seus defensores e seus detratores.

*De fato, se o Princípio da Precaução é controverso, é porque sua definição leva à confusão, porque, sem razão, ele é considerado um “princípio de abstenção” diante de um risco: – “ Na dúvida, se abstenha”. E, assim, ele pode ser utilizado para justificar e legitimar o conservadorismo e o imobilismo.*

*Entretanto, o essencial não é que seja relacionado a um princípio de abstenção, mas que ele seja considerado um princípio de ação. Sua formulação deveria ser: – “Na dúvida, todos ao trabalho para agir melhor”. Agir melhor significa abster-se de certos casos, mas, em outros, de encontrar boas formas de agir para minimizar a consideração dos riscos. O importante é conferir ao Princípio da Precaução um conteúdo positivo, isto é, uma definição utilizável, adequada, para que ele possa servir a toda a sociedade.”*

Ao considerar o império do Princípio da Precaução nas políticas ambientais, o legislador brasileiro conferiu a ele um conteúdo positivo. A capacidade política de que dispõe tal Princípio serve para despertar o Estado para uma de suas missões essenciais e prioritárias que é garantir a qualidade de vida ao seu povo. É, sem dúvida, ***o bom uso do Princípio da Precaução***, trata-se de uma ***nova visão da questão ambiental***.

---

<sup>136</sup> Kourilsky, Philippe. **Du bon usage du principe de précaution: réflexions et modes d’action**. Paris:Éditions Odile Jacob, 2002.

*“Quando uma Criatura Humana  
desperta para um sonho...  
e sobre ele, lança a força de sua fé,  
todo Universo conspira em seu favor”.*  
*(Os Alquimistas)*

## REFERÊNCIAS

ADAMS, J. **Risk**. London: Routledge, 1995.

AGRA FILHO, S.S. **Os Estudos de Impactos Ambientais no Brasil – uma análise de sua efetividade**. Rio de Janeiro. 151p. Tese (Mestrado) – PPE/COPPE/UFRJ. 1991.

AGRA FILHO, S.S. **Situação atual e perspectivas da avaliação de impacto ambiental no Brasil**. In: Avaliação de Impacto Ambiental: Situação Atual e Perspectivas, São Paulo, 1991. (L.E. SÁNCHEZ coord). São Paulo: EPUSP, 1993

ALLEN, F.R.; GARLICK, A.R.; HAYNS, M.R.; TAIG, A.R., eds. **The management of Risk to society from potential accidents**. London: Elsevier, (1992).

AMARAL E SILVA, C. C. **Gerenciamento de riscos ambientais – curso de gestão ambiental**, São Paulo: USP, 2004.

AMARAL E SILVA, C.C. **Avaliação, comunicação e gerenciamento de riscos ambientais**. São Paulo: FSP/USP, 2004.

AMARAL E SILVA, C.C. **Avaliação, comunicação e gerenciamento de riscos ambientais**. São Paulo: FSP/USP, 2002.

AMARAL E SILVA, C.C. **Metodologia para a classificação de instalação quanto à periculosidade**. São Paulo: Notas de Aula, 1996.

ANDREW, D. J. **Effects of Habitat Disturbance on Rain forest Wildlife in Brazilian Amazonia**. Final Report, Wildlife Fund U. S. Washington, 1986.

ATTANÁSIO Jr, M.R.; ATTANÁSIO, G.M.O. (2004) **Análise do princípio da precaução e suas implicações no estudo do impacto ambiental**. Disponível em: <<http://www.trf4.gov.br>> Acessado em: 18 de junho de 2006.

BECK, U., **Risk society: towards a new modernity**. London: Sage Publications, 1992.

BERGER. I.S. **Determination of risk for uncontrolled hazardous waste sites**. Pgs of the National Conference on Management of Uncontrolled Hazardous Sites. Hazardous Materials Control Research Institute, Silver Spring: 1990.

BRAGA, Benedito *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

BRASIL, Leis, etc. Conselho Nacional de Meio Ambiente [CONAMA]. **Resolução CONAMA n.º 03 de 28 de julho de 1990**. Estabelece padrões de qualidade do ar. Brasília, 2006.

BRASIL, Leis, etc. Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA]. **Resolução CONAMA n.º 01, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília, 2006.

BRASIL, Leis, etc. Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA]. Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997. Brasília, 2006.

BRASIL, Leis, etc. **Lei n.º 6938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília; 2006.

BRASIL, Leis, etc. **Lei n.º 9605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente – Leis dos Crimes Ambientais. Brasília, 2006.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA (1995a). Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília, IBAMA, 132p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acessado em 25 de maio de 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <<http://www.presidência.gov.br>>. Acessado em 15 de junho de 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <<http://www.presidênciaarepública.gov.br>>. Acessado em 2006.

BRASIL. Leis, etc. **Lei n.º 6803 de 18 de setembro de 1980**. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial, nas áreas críticas de poluição. Brasília, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA]. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: Ibama, 1995.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Convenção OIT 174. Recomendação 181. Prevenção de acidentes industriais maiores**. São Paulo: FUDACENTRO. 2000.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Prevenção de Acidentes Industriais Maiores**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2002.

BRASIL. Tribunal de Contas da União [TCU] .**Cartilha de licenciamento ambiental** – Brasília: TCU, SFOPU, 2004.

BRILHANTE, O.M.; CALDAS, L.Q.A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

CANTER, L. W.; KNOX, R.C. **Water pollution control**. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers, 1990.

CANTER, L.R. **Manual de evaluación de impacto ambiental**. 2 ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana. 1998.

CARPENTER, R.A. **Risk assessment**. [In: VANCLAY, F.; BRONSTEIN, D. A., eds. Environmental and social impact assessment. New York , John Wiley & Sons Ltd. 1995.]

CASTRO, S.M. **Procesos, políticas y estrategias: la gestion del riesgo**. San José, Costa Rica: Disaster Preparedness Management, 2001.

CEZAR, F.G.; ABRANTES, P.C.C. **Princípio da precaução: considerações epistemológicas sobre o princípio e sua relação com o processo de análise de risco**. UnB – Cadernos de Ciência e Tecnologia: Brasília, v. 20, 2003.

COMPANHIA DE GÁS DE MINAS GERAIS [GASMIG]. **Mercado**. [s.l.,s.n], 2002 Disponível em: <<http://www.gasmig.com.br>>. Acessado em: 26 de fevereiro de 2002.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL [CETESB]. **Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos**. P4.261. São Paulo: CESTESB, 2003.

COMPARATO, F.K. **A Declaração universal dos direitos humanos – 1948**. In: Juízes para a democracia (publicação oficial da Associação Juízes para a Democracia), n.15, out/dez 1998.

CONWAY, R.A. **Introduction to environmental risk analysis. Ch.** In: Environmental risk analysis for chemicals. R. A. Conway. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1990.

CONWAY, R.A. **Introduction to environmental risk analysis**. In: Environmental risk analysis for chemicals. New York: Van Nostand Reinhold Company, 1982.

CORNWELL. J.B.: MEYER M.M. **Risk Acceptance Criteria or “How Safe is Safe enough?”** In: II Risk Control Seminar, Puerto La Cruz, Venezuela, 1997.

CRETELLA Jr, José. **Manual de direito administrativo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1979.

CRICHTON, citado por MACÊDO e ROCHA em MACÊDO, J.A.B. et al. **Introdução à química ambiental: química, meio ambiente e sociedade**. 2 ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006, XXp.

DE MARTINI JR., L.C. **A comunicação de riscos na emergência**. Revista Saneamento Ambiental. v. 49, p: 46-50, jan/fev 1998

EGLER, P.C.G. **Perspectivas de uso no Brasil do processo de Avaliação Ambiental Estratégica**. Parcerias Estratégicas, Brasília, n. 11, jun. 2001.

ELSEVIER *et al.* Institut Servier. **La prévention et la protection dans la société du risque: le principe de precaution**. Amsterdam: IS. 2001.

FERREIRA, G.S. **Desenvolvimento e meio ambiente**. Ouro Preto: notas de aula, 2005.

FIGUÊREDO, D.V. **Monitoramento e avaliação da ocorrência de chuvas ácidas na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH**. Belo Horizonte: 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental). Escola de Engenharia. UFMG.

FIORILLO, C.A.P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 4 ed. amp. São Paulo: Saraiva, 2003

FOSTER, K.R. **O Princípio da precaução: bom senso ou extremismo ambiental?** New York IEEE Technology and Society Magazine: 2002. Disponível em: <<http://www.seas.edu/~kfoster>> Acessado em 18 de junho de 2006.

FREITAS, C.M. **Acidentes químicos ampliados: incorporando a dimensão social nas análises de risco**. Rio de Janeiro, 1996. Tese [Doutorado]. Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz.

FREITAS, C.M.; PORTO, M.F.S. **Aspectos sociais e qualitativos nas análises de causas de acidentes industriais em sistemas tecnológicos complexos**. Revista Produção, 7 (1):33-55,1997.

FREITAS, C.M.; PORTO, M.F.S.; GOMEZ, C.M. **Acidentes químicos ampliados – um desafio para a saúde pública**. Revista de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1995.

FREITAS, C.M.; PORTO, M.F.S.; MACHADO, J.M. **Acidentes industriais ampliados; desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000.

FREY, H.C.; BURMASTER, D.E. **Methods characterizing variability and uncertainty: comparison of bootstrap simulation and likelihood-based approaches**. Risk Analysis. v. 19, n. 1, Feb. 1999.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE [FEAM] / FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [FJP] / FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS [FAPEMIG]. **A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política**. Belo Horizonte: FJP, 1998.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE [FEAM]. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios: coletânea de legislação ambiental**. 3 ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE [FEAM]. **Sistema FEAM**. Belo Horizonte. 2005 (consulta interna)

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [FJP]. **A reforma do estado e as políticas urbanas: descentralização administrativa e metropolização da pobreza**. Belo Horizonte: FJP, 2000.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [FJP]. **Centro de Estudos Municipais e Metropolitano. Informações básicas da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: FJP, 1997.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [FJP]. **Relatório de pesquisa: gestão e desigualdade social e governança**. Projeto FJP/FAPEMIG SHA 1058/97. Belo Horizonte: FEAM (consulta interna), 2002.

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. Rio de Janeiro. Editora FIOCRUZ, 1991.

GOLDIN, Jr. R. **O princípio da precaução**. Porto Alegre: UFRS, 2002. Disponível <<http://www.ufrs.br/bioética/pracau.htm>> Acessado em: 18 de junho de 2006.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito das águas: disciplina jurídica das águas doces**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

HARREMOËS *et al.* European Environmental Issue Report n.º 22, **Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896 – 2000**. Copenhagen: EEA, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS [IBAMA]. **Histórico**. Brasília: Disponível em <<http://www.ibama.gov.br>> Acessado em: 07 de dezembro de 2006.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS [INDI] **Municípios Mineiros**. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br>> Acessado em: 10 de outubro de 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO [IPT] **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. São Paulo, IPT. 165p. Boletim 61, 1992.

JONAS, H. **El principio de responsabilidad – ensayo de una ética para la civilización tecnológica**. 2 ed. Barcelona: Herder Editorial, 2004.

KIRCHHOFF, D. **Avaliação de risco ambiental e o processo de licenciamento: o caso do gasoduto de gás no trecho São Carlos – Posto Ferreira**. Dissertação (Mestrado). São Carlos: Escola de Engenharia da USP, 2004.

KISS, A. **Droit international de l'environnement**. Paris: Pedone, 1989; TRINDADE, A. A. C. **Princípios do direito internacional contemporâneo**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1981; REZEK, J. F. **Direito internacional público**. São Paulo: Saraiva, 1989; NASCIMENTO E SILVA, G. E. **O Direito ambiental internacional**. São Paulo: Saraiva, 1988; Revista Forense, v. 317, 2000.

KOLLURU, R.V., **Environmental strategies handbook: a guide to effective policies and practices**. New York, McGraw-Hill, 1994.

KOURILSKY, P. **Du bon usage du principe de précaution**. Réflexions et modes d'action. Paris: Éditions Odile Jacob, 2002.

LAVELL, A. **Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición**. Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, 2001.

LAVIELLE, J.M. **Derecho internacional del medio ambiente**. Madrid: McGraw Hill, 1999.

LAVIELLE, J.M. **Droit international de l'environnement**. Paris, 1998.

LLORY, M. **Acidentes industriais: o custo do silêncio**. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial, 1999.

MACHADO, P.A.L. **Avaliação de impacto ambiental e direito ambiental no Brasil**. In: SIMPÓSIO AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS. São Paulo, 1991. SÁNCHEZ L.E. (Coord.). São Paulo: EDUSP, 1993.

MACHADO, P.A.L. **Comparative law and environmental law relating to the brazilian amazonia and sibéria: legal aspects of the preservation of the environment and development in the last open spaces**. Londres: Graham & Trotman Ltd., 1993.

MACHADO, P.A.L. **Direito ambiental brasileiro**, 9 ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2001.

MACHADO, P.A.L. **La mise en oeuvre de l'action civile publique environnementale au Brésil**. Revue Juridique de l' Environnement. Limoges: Fabreguet, 2002.

MACHADO, P.A.L. **O princípio da precaução e a avaliação de riscos**. In: Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Direito da Universidade Metodista de Piracicaba: Piracicaba, 2006.

MAGLIO, I.C. **Acertos e desacertos do RIMA**. Ambiente. v. 2, n 2, p:107-110, 1998.

MAGRINI, A. **Avaliação de impactos ambientais**. In: MARGULIS, S. Ed. Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro, IPEA. Brasília, IPEA/PNUD, 1990.

MAGRINI, A. **Metodologia de avaliação de impacto ambiental: o caso das usinas hidrelétricas**, Rio de Janeiro, 136p. Tese (Doutorado) – COPPEAD/UFRJ, 1992.

MAZZINI, A.L.D.A. **Dicionário educativo de termos ambientais**. 2 ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.

MEIRELLES, H.L. **Mandado de segurança, ação popular, ação civil pública, mandado de injunção e “habeas data”**, 24 ed. Atual. por Arnaldo Wald e Gilmar Ferreira Mendes. São Paulo: Malheiros, 2002.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**, 4 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

MILARÉ, E. **Estudo Prévio de impacto ambiental no brasil**. In: MÜLLER PLANTENBERG, C.; Ab'SABER, A.N. (orgs.) Previsão de Impactos. O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

MINAS GERAIS, Leis, etc. Conselho Estadual de Política Ambiental [COPAM]. **Deliberação Normativa COPAM n.º 74, de 09 de setembro de 2004**. Normativa COPAM para a classificação segundo o porte e o potencial poluidor de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de licenciamento ambiental.

MINAS GERAIS, Leis, etc. Conselho Estadual de Política Ambiental [COPAM]. **Deliberação Normativa COPAM n.º 12, de 13 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre a convocação e realização de audiências públicas. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. Conselho Estadual de Política Ambiental [COPAM]. **Deliberação Normativa COPAM n.º 17 de 17 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre prazo de validade de licenças ambientais e sua revalidação. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Decreto n.º 43.278, de 22 de abril de 2003**. Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Decreto n.º 43374, de 05 de junho de 2003**. Dispõe sobre a organização do Grupo Coordenador de Fiscalização Ambiental Integrada GCFAI. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Decreto n.º 44309, de 05 de junho de 2006**. Dispõe sobre a regulamentação da Lei n.º 7772/80 e estabelece normas para o licenciamento ambiental, fiscalização, infrações às normas e aplicação de penalidades. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. Fundação Estadual de Meio Ambiente [FEAM]. **Termos de Referência FEAM para Estudo de Impacto Ambiental – EIA, para Relatório de Impacto Ambiental – RCA e para Plano de Controle Ambiental – PCA**. Belo Horizonte, 2004.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Lei n.º 15972, de 12 de janeiro de 2006**. Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades de área do meio ambiente que especifica a Lei n.º 777/80. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Lei n.º 7772, de 08 de setembro de 1980**. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. Belo Horizonte, 2006.

MINAS GERAIS, Leis, etc. **Leis Delegadas n.ºs 125, 256, 157, 158, de 25 de janeiro de 2007**. Dispõe sobre as estruturas orgânicas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento [FEAM], do Instituto Mineiro de Gestão das Águas [IGAM] e do Instituto Estadual de Florestas [IEF]. Belo Horizonte, 2007.

MINAS GERAIS, Leis, etc. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável [SEMAD]. **Resolução SEMAD n.º 110, de 12 de junho de 2002**. Estabelece a composição das Câmaras Especializadas do Conselho Estadual de Política Ambiental [COPAM]. Belo Horizonte, 2006.

MIRRA, A.L.V. **Princípios fundamentais do direito ambiental**. São Paulo: Revista do Direito Ambiental, n. 21, 2001.

MONOSOWSKI, E. **Avaliação de impacto ambiental na perspectiva do desenvolvimento sustentável**. In: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS. São Paulo, 1991. L.E. SÁNCHEZ. São Paulo: EPUSP, 1993.

MOREIRA, I.V.D. **Avaliação de Impacto Ambiental-instrumento de gestão**. Cadernos FUNDAP. São Paulo, n.16, 1989, p: 54-63.

MUKAI, T. **Direito ambiental sistematizado**, Rio de Janeiro: FUX, 1999.

MUNN, R.E. **Environmental impact assessment: principles and procedures**. Ney York: John Wiley & Sons, 1975.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. Conferencia das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – **Agenda 21**. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO [OIT]– **Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho: Directrizes práticas da OIT**. Lisboa: IDICT, (Informação Técnica, 15). 2002,

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro – **Declaração do Rio**. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

PEDERSOLI, W.J. **Entrevista: instrumentos de atuação da política ambiental em Minas Gerais.**In: FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM / FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP / FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA – FAPEMIG. **A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política.** Belo Horizonte: Centro de Estudos Históricos e Culturais – FJP, 1998.

PHILIPPI Jr, A. *et al.* **Curso interdisciplinar de direito ambiental: uma introdução ao direito ambiental – conceitos e princípios.** São Paulo: Editora Manole, 2005.

POLANYI, K. **A grande transformação – as origens de nossa época.** 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

PONTES DE MIRANDA, B. *et al.* **A questão ambiental, diferentes abordagens: sociedade e natureza.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PRIEUR, M. **Droit de l'environnement.** 3 ed. Paris: Dalloz, 1996.

PROENCO BRASIL LTDA. **Estudo da avaliação de risco socioambiental da refinaria gabriel passos.** Minas Gerais: Betim, 2004.

RIGOTTO, R. **Democratizou-se a poluição? um estudo dos riscos tecnológicos e ambientais associados à industrialização em região semi-árida do brasil.** Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, 2002.

ROCHA, G.C. Avaliação e gerenciamento de riscos ambientais. **In: Introdução à química ambiental. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.**

RODRIGUES, M.A. **Instituições de direito ambiental.** São Paulo: Max Limonad, 2002.

ROHDE, G.M. **Estudos de impacto ambiental: a situação brasileira em 2000.** [In: RIMA. Relatório de Impacto Ambiental: Legislação, elaboração e resultados. Org. Roberto Verdum e Rosa Maria Vieira Medeiros. 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2002]

SÁNCHEZ, L.E. A Avaliação de impacto ambiental. **São Paulo: Jornal da USP.nº 09 1992.**

SÁNCHEZ, L.E. **Auditorias ambientais**. Clases dictadas In: el II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Campinas: UNESCO/UNICAMP, 2000.

SANTI, A.M.M. **Riscos tecnológicos ambientais** – notas de aula. Disciplina Riscos tecnológicos Ambientais. Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental. UFOP. 2006

SANTI, A.M.M.; FREITAS, A.H.A; CORRÊA, G.S. **Monitoramento da qualidade do ar em área de influência ambiental da Refinaria Gabriel Passos – PETROBRAS, município de Betim, MG**: avaliação dos resultados para o período 1995 – 1999 e das perspectivas de modernização da rede de monitoramento no contexto do licenciamento ambiental da REGAP. Trabalho apresentado no XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre: Anais XXVII CIESA, 2000.

SANTI, A.M.M.; ROSA A.C.; CUNHA D.A.; ZANUTE S.L.S. **Zoneamento urbano-ambiental em áreas de risco de acidentes com substâncias químicas perigosas nos municípios de Ibité e Betim, MG**. Trabalho apresentado no X Encontro Nacional da Anpur. Belo Horizonte: Anais Anpur, 2003.

SANTI, A.M.M.; SEVÁ Fº, A.O. **Análise de emprego de resíduos como combustíveis complementares em indústrias de cimento no Sudeste do Brasil: anos 1980/1990**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO. São Paulo: USP/SBPE, 1998.

SANTI, A.M.M; ROSA, A.C; CREMASCO, M.S. **Ocupação urbana em áreas de risco de acidentes ampliados: experiências na região da Refinaria Gabriel Passos – Petrobrás, RMH**. In: First International Congress on Environmental Planning and Management Environmental Challenger of urbanization. Brasília, 2005.

SERPA, R.R. **As metodologias de análises de risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas**. In: Freitas, Carlos Machado de, Souza, Marcelo Firpo, Machado, Jorge Mesquita Huet (org.). Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000, p:-- .

SEVÁ Fº, A.O. **Combustíveis, trabalho social e risco técnicos: o petróleo e o gás no Norte Fluminense e no Brasil nos anos 1990.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Relatório de pesquisa de pós-doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

SEVÁ Fº, A.O. **Tópicos de energia e ideologia no início do século XXI: desenvolvimento como panacéia? Sustentabilidade como guia de corporações poluidoras?** In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, Campinas, 2002.

SEVÁ Fº, A.O.; SANTI, A.M.M.; VALENTE, R.S. **Estudo da disseminação dos riscos e da contaminação: diagnóstico parcial do transporte rodoviário de resíduos no Estado de Minas Gerais e análise da cadeia de geração e destinação.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa: Anais Abes, 2001.

SEXTON, K. *et al.* **Estimating human exposure to environmental pollutants: availability and utility of existing databases.** New York: Archives of Environmental Health, 1992.

SILVA, De Plácido E. **Vocabulário Jurídico.** 9º ed. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

SUTER, G.W. (1993). **Ecological risk assessment.** Chelsea, Michigan: Lewis Publishers, 1993.

TESSLER, M.I.B. **Controle judicial e meio ambiente.** Palestra proferida no Seminário Meio Ambiente: Prevenção e Precaução. PUC/FIERGS. Agosto de 2004.

**THE SCIENCE AND ENVIRONMENTAL HEALTH NETWORK – SEHN.** A common sense way to protect public health and the environment. New York 2003. Traduzido por Lúcia A. Melin para Fundação Gaia. Disponível em: <<http://www.fgaia.org.br>>, Acessado em: 18 de junho de 2006.

TREICH, N.; GREMAG, A. **“Vers une théorie économique de la précaution”**, Toulouse: Université de Toulouse, 1997.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY [USEPA].; **Standards for hazardous air pollutants emissions for the portland manufacturing industry.** Washington: Federal Registres, n. 56, 1998.

VELASQUES, I.F. **EIA-RIMA dez anos depois:** sobre a validade do EIA/RIMA para os órgãos licenciadores. In: RIMA. Relatório de Impacto Ambiental: Legislação, elaboração e resultados. Org. Roberto Verdum e Rosa Maria Vieira Medeiros. 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002

WYNNE, B. **Uncertainty and environmental learning:** reconveing science and policy in the preventive paradigm. Boston: Global Environmental Change, 1992.

WYNTER, R.A.E. **Evaluación de riesgos.** In: Albert, Lilia A. (org.) Introducción a la toxicología ambiental. Mexico: organización Mundial de la Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 1997.

# ANEXOS

**Quadro A.1 – Documentos exigidos pelo COPAM para a formulação dos processos de licenciamento ambiental prévio, de instalação e de operação**

Tipo de Licença	Documentos
<b>Licença Prévia – LP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• declaração da Prefeitura Municipal declarando que o tipo de empreendimento e o local de sua instalação estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos aplicáveis ao uso e ocupação do solo;</li> <li>• Formulário de Caracterização do empreendimento – FCE, preenchido pelo representante legal;</li> <li>• relatório de Controle Ambiental – RCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;</li> <li>• estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, no caso de empreendimentos de elevado impacto ambiental, listados no artigo 2º da Resolução CONAMA n.º 001/86 ou outros, definidos pela FEAM;</li> <li>• certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• para o setor elétrico, documentação especificada na Resolução CONAMA n.º 006/87;</li> <li>• comprovante de recolhimento de custo de análise do pedido de licença, de acordo com as deliberações Normativas n.º 01/90 e 15/96;</li> <li>• autorização do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas para derivação de águas públicas, quando for o caso;</li> <li>• autorização do IEF – Instituto Estadual de Florestas para supressão de vegetação, quando for o caso;</li> <li>• cópia da publicação do pedido de Licença Prévia em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>
<b>Licença de Instalação – LI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• Plano de Controle Ambiental – PCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;</li> <li>• certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativa n.º 01/90 e 15/96;</li> <li>• cópia da publicação da concessão da Licença Prévia e do pedido de Licença de Instalação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>
<b>Licença de Operação – LO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas 01/90 e 15/96;</li> <li>• cópia das publicações da concessão da Licença de Instalação e do pedido de Licença de Operação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>

FONTE: COPAM (2006)

**Quadro A.2 – Documentos exigidos pelo COPAM para a formulação dos processos para concessão de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação**

<b>Documentos da Licença Prévia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• Declaração da Prefeitura Municipal declarando que o tipo de empreendimento e o local de sua instalação estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos aplicáveis ao uso e ocupação do solo;</li> <li>• Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, preenchido pelo representante legal;</li> <li>• Relatório de Controle Ambiental – RCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;</li> <li>• Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, no caso de empreendimentos de elevado impacto ambiental, listados no artigo 2º da Resolução CONAMA n.º 001/86 ou outros, definidos pela FEAM;</li> <li>• Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• Para o setor elétrico, documentação especificada na Resolução CONAMA n.º 006/87;</li> <li>• Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas n.º 01/90 e 15/96;</li> <li>• Autorização do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas para derivação de águas públicas, quando for o caso;</li> <li>• Autorização do IEF – Instituto Estadual de Florestas para supressão de vegetação, quando for o caso;</li> <li>• Cópia da publicação do pedido de Licença Prévia em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>
<b>Documentos da Licença de Instalação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• Plano de controle ambiental – PCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;</li> <li>• Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas n.º 17/96 e 74/04;</li> <li>• Cópia da publicação da concessão da Licença Prévia e do pedido de Licença de Instalação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>
<b>Documentos da Licença de Operação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimento da licença pelo empreendedor;</li> <li>• Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;</li> <li>• Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas 17/96 e 74/04.</li> <li>• Cópia das publicações da concessão da Licença de Instalação e do pedido de Licença de Operação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.</li> </ul>

FONTE: COPAM (2006)

**Quadro A.3 - Quadro Sinóptico referente à Refinaria Gabriel Passos**

<b>Razão Social</b>	Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobrás / Refinaria Gabriel Passos - REGAP			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 427 - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Fabricação de produtos derivados do petróleo.			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A partir do refino do petróleo bruto e de insumos auxiliares do processo produtivo, a REGAP obtém e comercializa os seguintes produtos: Gasolina A, Nafta Petroquímica, Diesel B e D, QI+QM, Querosene de Aviação 1, Óleos Combustíveis 1A, 2A, 4A, 7A, 2B, GLP, Asfaltos CAP-20, CM-30, CR-250, Aguarrás, Coque, Enxofre, Gás Carbônico e Dissulfeto. Os insumos utilizados são: Anti-espumante Dea, Fosfato trisódico, Santoflex, Resina Aniônica, Merox, Desemulsificante, Inibidor de Corrosão, Ionol, Soda, Sulfato de Alumínio, Desengraxante, Desativador de metais, Cloreto de Sódio, Carvão Ativado, Pentóxido de Antimônio, Pasta (água), Anti-espumante coque, Cloro, Hipoclorito, Polieletrólito, Aditivo para óleo, Bicarbonato de Sódio, Tripolifosfato, Cal, Corante para Diesel, Hidróxido de Sódio, Peróxido de Hidrogênio, Polímero vegetal, Morfolina, Fosfato de Sódio, Hidrazina, Nitrogênio líquido, Catalisador FCC II, Helamin, Promotor de Combustão e Ácido Sulfúrico.			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LI	Ampliação da unidade de craqueamento	Licença Indeferida	
	LO		Licença Indeferida	
	LO	Unidade de coqueamento retardado	30/3/1994	
	LO	Refinação de petróleo	7/11/2000	7/11/2004
	LI	Perfuração de poços Artesianos	2/1/1997	1/11/2003
	LP	Oleoduto	17/6/1998	30/6/1998
	LI	Oleoduto	16/12/1998	16/12/2000
	LP	Ampliação da unidade de craqueamento	10/8/1999	10/8/2003
	LP	Unidade de separação de Propeno		10/8/2003
	LI	Ampliação da capacidade de craqueamento catalítico	1/11/2000	1/11/2003
	LP	Unidade HDT ref. catalítica	7/11/2000	7/11/2002
	LI	Separação de Propeno	Em análise técnica	
	LP	Ampliação da unidade de catalítico 2	18/6/2000	18/6/2002
	LI	Ampliação da unidade de catalítico 2	6/6/2001	6/6/2003
	LI		26/7/2001	26/7/2004
	LO	Terminal de Derivados de Petróleo	Em análise técnica	
	LO	Dutos de transferência de derivados de petróleo	Em análise técnica	
	LO			
	LO			
REVLO	Petróleo - Armazenamento			

Fonte: COPAM (P.022/1980)

**Quadro A.4 - Quadro Sinóptico referente à Ibiritermo Ltda**

<b>Razão Social</b>	Ibiritermo Ltda. (Ex Consórcio da Usina Terméletrica de Ibitê)			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 427 - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Geração, operação e comercialização de energia			
<b>Descrição do processo industrial</b>	<p>A Ibiritermo utiliza a tecnologia de ciclo combinado a um ciclo combinado em três etapas, cada uma correspondendo a um módulo de geração de 240 MW. Na geração em ciclo combinado, o gás de exaustão da turbina a gás com temperatura elevada é utilizado para gerar vapor em uma caldeira recuperadora. Este vapor, através de sua expansão, irá acionar uma turbina a vapor gerando mais energia. O vapor à saída da turbina é liquefeito em condensadores e reaproveitado como água de alimentação da própria caldeira. A principal matéria prima utilizada na Ibiritermo é o gás natural fornecido pela GASMIG, proveniente da bacia de Campos (consumo: <math>3,0 \times 10^6</math> Nm<sup>3</sup>/dia). Como combustível auxiliar, utiliza-se o Querosene de Aviação (2850 m<sup>3</sup>/dia). Os outros insumos utilizados no processo industrial da Ibiritermo são: Resinas catiônica forte, amônia e inerte, Ácido Sulfúrico, Soda Cáustica, Hipoclorito de Sódio, Sal de Zinco, Poli-fosfato/dispersante, Hidrazina, Amônia, Óleo isolante, Óleo lubrificante, Fosfato de Sódio e Cloreto de Ferro.</p>			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO		30/10/2000	
	LP		22/12/2000	22/12/2002
	LI		30/3/2001	30/3/2006
	LI	Linha de transmissão Ibiritermo - subestações Barreiro/REGAP	3/4/2001	3/4/2002
	LI	Linha de transmissão Ibiritermo - Betim/Fiasa	4/4/2001	4/4/2002
	LI	Linha de gás	27/11/2001	27/2/2002
	LO	Linha de transmissão Ibiritermo - subestações Barreiro/REGAP	5/2/2002	5/2/2010
	LO	1ª turbina	22/3/2002	22/3/2006
	LO		7/8/2002	7/8/2008
	LI	Linha de transmissão Ibiritermo - Betim/Fiat	30/4/2003	30/4/2004
	LO	Ciclo Combinado 1ª turbina	27/6/2003	27/6/2007
	LO	Linha de transmissão Ibiritermo - Betim/Fiat	7/10/2003	7/10/2011
LO		Em análise técnica		

Fonte: COPAM (P.152/2000)

**Quadro A.5 - Quadro Sinóptico referente à Petrobrás Distribuidora S.A. - Terminal Betim**

<b>Razão Social</b>	Petrobrás Distribuidora S.A. - Terminal Betim – TEBET			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 427 - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento, comércio e distribuição de combustíveis			
<b>Descrição do processo industrial</b>	Os compostos combustíveis derivados de petróleo produzidos na REGAP são bombeados e através de dutos e chegam aos tanques de armazenamento do TEBET. Do mesmo modo, a maior parte dos álcoois são provenientes da REGAP (95%), e o restante é recebido através de caminhões tanque. Todos os combustíveis são armazenados em tanques de aço-carbono. A distribuição de produtos é realizada em caminhões tanque que são carregados nas plataformas de carregamento do terminal. O fluxo diário de caminhões destinados à distribuição é de 500 a 600 unidades. Os produtos distribuídos e suas respectivas médias mensais de movimentação são: Álcool Etílico Anidro e Hidratado (17.860 m <sup>3</sup> /mês), Óleo Diesel (57.839 m <sup>3</sup> /mês), Gasolina (29.015 m <sup>3</sup> /mês), Querosene para aviação (13.156 m <sup>3</sup> /mês) e Óleos combustíveis e lubrificantes (69.984 m <sup>3</sup> /mês). São também movimentados no terminal aditivos de combustíveis (1.973 m <sup>3</sup> /mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO	Base de armazenamento e dist. de combustíveis	20/2/2001	20/2/2005
	LI	Base de armazenamento e distribuição de GLP	15/10/2003	
	LO	Base de armazenamento e dist. De combustíveis	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 253/2000)

**Quadro A.6 - Quadro Sinóptico referente à Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga Ltda**

<b>Razão Social</b>	Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga Ltda. (Pool Imbiruçu)			
<b>Localização</b>	Rua José Gomes Ferreira, 1020 - Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento, comércio e distribuição de combustíveis, lubrificantes e derivados de petróleo			
<b>Descrição do processo industrial</b>	Recebe-se o combustível através de dutos provenientes da REGAP para armazenamento. Após armazenamento o combustível é transferido através de vagões-tanque para as bases secundárias das companhias participantes do Pool (Cia Brasileira de Petróleo Ipiranga S/A, Esso Brasileira de Petróleo Ltda., Petrobrás Distribuidora S/A, Shell Brasil Ltda. e Texaco Brasil S/A). O carregamento dos vagões-tanque é efetuado através da gravidade não sendo necessário o uso de bombas. Os produtos distribuídos são gasolina (67.786 m <sup>3</sup> /mês) e diesel (142.079 m <sup>3</sup> /mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO	Depósito de Combustíveis	1/11/1996	1/11/2003
	LO	Depósito de Combustíveis	2/11/1996	
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	Em análise técnica	
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 008/1996)

**Quadro A.7 - Quadro Sinóptico referente à Shell Brasil Ltda**

<b>Razão Social</b>	Shell Brasil Ltda.			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 428 - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Comércio e distribuição de álcool e derivados de petróleo			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A base Shell Brasil de Betim é utilizada para estocagem, distribuição de álcool anidro e hidratado, e derivados de petróleo. O transporte de derivados de petróleo para a Base é feito através de oleodutos diretamente da Refinaria para seus tanques. O transporte de álcool é feito para a Base através de bombeamento em tubo-vias da REGAP e também por caminhões tanque diretamente das usinas produtoras. Os produtos são distribuídos aos clientes e postos de serviços utilizando-se caminhões tanque. As matérias-primas e produtos distribuídos são: Óleo Diesel, Gasolina, Querosene de aviação e iluminação, Óleo combustível tipo A, Álcool Etilico hidratado e anidro, e Aditivos.			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	18/7/2000	31/10/2005
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 336/1991)

**Quadro A.8 - Quadro Sinóptico referente à Exxel Brasileira de Petróleo Ltda**

<b>Razão Social</b>	Exxel Brasileira de Petróleo Ltda.			
<b>Localização</b>	Estrada do Contorno da Petrobrás s/nº - Fazenda Pintados - Zona Rural - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento e distribuição de combustíveis			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A empresa consiste em um terminal de distribuição de combustíveis derivados de petróleo e álcool. Os derivados de petróleo são recebidos através de dutos provenientes da REGAP. O álcool hidratado e anidro são recebidos através de caminhões tanque. Todos os combustíveis são armazenados em tanques verticais que estão instalados dentro de bacias de contenção. Os produtos distribuídos são: Gasolina, Óleo Diesel, Álcool hidratado e anidro. O volume de combustíveis movimentado pela empresa é de 12000 m <sup>3</sup> /mês de diesel e gasolina, e 15000 m <sup>3</sup> /mês de álcool.			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LP	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	7/8/2001	7/8/2002
	LP			
	LI	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	18/6/2003	18/6/2005
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	Licença indeferida	

Fonte: COPAM (P. 043/2001)

**Quadro A.9 - Quadro Sinóptico referente à Esso Brasileira Ltda**

<b>Razão Social</b>	Esso Brasileira de Petróleo Ltda.			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 428,5 - Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento e distribuição de combustíveis			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A empresa consiste em um terminal de distribuição de combustíveis derivados de petróleo e álcool. Os derivados de petróleo são recebidos através de dutos provenientes da REGAP. O álcool hidratado e anidro são recebidos através de caminhões tanque. Os produtos distribuídos são: Gasolina (21.000 m <sup>3</sup> /mês), Óleo Diesel (35.800 m <sup>3</sup> /mês), Álcool hidratado (8.400 m <sup>3</sup> /mês) e anidro (5.800 m <sup>3</sup> /mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	10/6/1999	10/6/2005
	LO	Armazenamento e Distribuição de combustíveis	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 097/1998)

**Quadro A.10 - Quadro Sinóptico referente à Ale Combustíveis S/A**

<b>Razão Social</b>	Ale Combustíveis S/A			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 427 - Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento e distribuição de combustíveis			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A empresa consiste em um terminal de distribuição de combustíveis derivados de petróleo e álcool. Os derivados de petróleo são recebidos através de dutos provenientes da REGAP. O álcool hidratado e anidro são recebidos através de caminhões tanque. Os produtos distribuídos são: Gasolina (10.200 m <sup>3</sup> /mês), Óleo Diesel (19.800 m <sup>3</sup> /mês) e Álcool etílico hidratado (3.400 m <sup>3</sup> /mês). Além dos produtos citados, também é utilizado como matéria prima aditivo para gasolina e diesel (255 L/mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LP	Depósito de Combustíveis	3/3/1997	4/3/1998
	LI	Depósito de Combustíveis	13/10/1997	13/10/1999
	LO	Depósito de Combustíveis	22/6/1998	22/6/2002
	LO	Depósito de Combustíveis	12/4/2005	12/4/2009

Fonte: COPAM (P. 378/1996)

**Quadro A.11 - Quadro Sinóptico referente à SP Gás**

<b>Razão Social</b>	SP Gás (Ex Shell Gás (LPG) Brasil S/A)			
<b>Localização</b>	Rua José Gomas Ferreira, 196 - Bairro Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Engarrafamento e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo			
<b>Descrição do processo industrial</b>	O GLP chega à empresa por meio de caminhões ou gasoduto. Os caminhões ao chegarem, são conectados a uma linha de gás, que é transferido para oito tanques. Uma vez transportado até a plataforma de enchimento, o gás é colocado em vasilhames de 13, 20, 45 e 90 kg através de bicos injetores. Todos os botijões de 13 kg são pintados em cabines antes do envasamento. São envasados 14.000 botijões de 13 kg por dia, 60 de 20 kg, 220 de 45 kg e 6 de 90 kg em média. Além do GLP, as outras matérias primas utilizadas são: Tinta Policor Sintética cor alumínio 0189 (5.500 L/mês) e Solvente a base de tolueno (16.500 L/mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LP		26/5/2000	26/5/2001
	LI		28/6/2000	28/6/2002
	LO	Armazenamento, envasamento e distribuição de GLP	14/3/2000	14/3/2006
	LO		21/1/2003	21/1/2011

Fonte: COPAM (P. 259/1999)

**Quadro A.12 - Quadro Sinóptico referente à Nacional Gás Butano**

<b>Razão Social</b>	Nacional Gás Butano Distribuidora Ltda.			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 428,5 - Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Tratamento, acondicionamento, transporte e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A empresa recebe o GLP através de caminhões. Os caminhões tanque são descarregados no pátio por meio de tubulação ligadas aos tanques de armazenamento de GLP. Dos tanques o GLP é bombeado em linha de gás para o galpão de envasamento onde são enchidos os botijões. Estes botijões seguem então para a rede de distribuidores e depósitos de terceiros em caminhões próprios e fretados. Antes de envasados, os botijões são pintados em cabine de pintura. São envasados em média 14.000 botijões/dia. Além do GLP as outras matérias primas e insumos utilizados são: Tinta Alumínio (166 L/dia), Solvente a base de tolueno (334 L/dia) e Lubrificante líquido vegetal para esteira transportadora (500 L/mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LI	Canalização de aflente do córrego Pintado	24/4/2002	24/4/2005
	LO	Base de armazenamento e distribuição de GLP	5/10/1999	5/10/2005
	LO	Base de armazenamento e distribuição de GLP	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 259/1999)

**Quadro A.13 - Quadro Sinóptico referente à Companhia Ultragáz S.A.**

<b>Razão Social</b>	Companhia Ultragáz S.A.			
<b>Localização</b>	Estrada Petrovale, 150 - Ibitiré/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento, engarrafamento e distribuição de GLP			
<b>Descrição do processo industrial</b>	O GLP é recebido por poliduto ou por carretas e é armazenado nos tanques reservatórios. O GLP armazenado segue então para processo de engarrafamento ou carregamento de caminhões chamados Ultrasystem. A transferência do GLP para esses veículos é feita utilizando compressores. Os veículos Ultrasystem são responsáveis pelo reabastecimento dos tanques de GLP estacionários dos clientes. Para ser engarrafado, o gás é transportado até a plataforma de engarrafamento onde acontece o enchimento dos botijões, que pode ocorrer de forma automática ou manual. Após o enchimento, o botijão passa por processo de pintura. Por fim, o botijão é armazenado ou enviado para caminhões de entrega. A capacidade operacional da empresa é de 17.500 ton/mês de GLP.			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LP	Depósito de combustíveis	5/9/2000	5/9/2001
	LI	Depósito de combustíveis	29/10/2001	29/10/2002
	LI	Depósito de combustíveis	Em análise técnica	
	LO	Base de armazenamento e distribuição de GLP	25/3/2003	25/3/2009

Fonte: COPAM (P. 179/2000)

**Quadro A.14 - Quadro Sinóptico referente à SHV Gás Brasil Ltda**

<b>Razão Social</b>	SHV Gás Brasil Ltda. (Ex Supergasbrás)			
<b>Localização</b>	BR 381 Rodovia Fernão Dias, Km 427,5 - Imbiruçu - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento e distribuição de GLP			
<b>Descrição do processo industrial</b>	O GLP chega à empresa proveniente da REGAP em caminhões. Depois de descarregado o gás é armazenado para ser envasado posteriormente. Através de três linhas independentes, vasilhames de 2, 13, 20, 45 e 90 kg são enchidos com bicos injetores. São envasados 375 botijões de 2 kg por mês, 500.000 de 13 kg, 1750 de 20 kg 9750 de 45 kg e 50 de 90 kg em média. Antes do envase, os botijões passam por processo de pintura. Além do GLP, as outras matérias primas e insumos utilizados são: Tinta sintética cor alumínio (3200 L/mês), Solvente (20.000 L/mês) e Esmalte sintético laranja (45 L/mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LO	Transportes urbanos de carga	1/11/1995	1/11/2003
	LO	Transportes urbanos de carga	18/7/2000	18/7/2004
	LO	Armazenamento e distribuição de GLP	Em análise técnica	

Fonte: COPAM (P. 038/1995)

**Quadro A.15 - Quadro Sinóptico referente à FIC Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda**

<b>Razão Social</b>	FIC Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda. (Ex EBT)			
<b>Localização</b>	Estrada Contorno da Petrobrás, 1250 - Betim/MG			
<b>Tipo de atividade</b>	Armazenamento, comércio e distribuição de combustíveis			
<b>Descrição do processo industrial</b>	O recebimento dos combustíveis derivados de petróleo é feito através de dois oleodutos provenientes da REGAP. Os álcoois são recebidos em caminhões-tanque diretamente das destilarias. O armazenamento dos combustíveis é feito em oito tanques com capacidade total de 12.400 m <sup>3</sup> . A distribuição dos produtos é feita em caminhões-tanque. Os produtos distribuídos pela empresa e suas respectivas médias mensais de movimentação são: Gasolina (17.500 m <sup>3</sup> /mês), Óleo Diesel (5.000 m <sup>3</sup> /mês) e Álcool Hidratado (7.500 m <sup>3</sup> /mês).			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>
	LP	Depósito de combustíveis	24/8/1999	24/8/2001
	LI	Depósito de combustíveis	16/5/2000	16/5/2002
	LI	Oleoduto	21/6/2001	21/11/2001
	LO	Depósito de combustíveis	5/3/2003	5/3/2008
	LO	Oleoduto	16/10/2005	16/10/2010

Fonte: COPAM (P. 162/1999)

**Quadro A.16 - Quadro Sinóptico referente à GASMIG (Dutos)**

<b>Razão Social</b>	Companhia de Gás de Minas Gerais - GASMIG (Dutos)			
<b>Localização</b>				
<b>Tipo de atividade</b>	Distribuição de gás natural na região metropolitana de Belo Horizonte			
<b>Descrição do processo industrial</b>	A rede de distribuição de gás natural da região metropolitana de Belo Horizonte inicia-se na REGAP com uma tubulação denominada Linha Tronco Principal da Tubovia. Este trecho da tubulação começa na Unidade 16, dentro da área industrial da REGAP, estando construído dentro da tubovia da refinaria, indo em direção à BR 381. A tubulação tem diâmetro nominal DN 14" e comprimento de 720 m. Desta linha tronco partem as duas linhas, uma para Betim e a outra para Contagem.			
<b>Licenças ambientais</b>	<b>Tipo de Licença</b>	<b>Motivo</b>	<b>Data</b>	<b>Validade</b>

Fonte: COPAM (P. 333/1999)

**Quadro A.17 – Emissão de efluentes na planta industrial da Refinaria Gabriel Passos**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Despejo	Emissão de efluentes líquidos		
	Emissão	Origem	Sistema de controle		Origem	Sistema de controle	Lançamento final
Petrobrás - REGAP	Material particulado e gases	Unidade de Craqueamento Catalítico 1	Ciclones de 3º e 4º estágios	Efluente Industrial	Dessalgadoras	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Craqueamento Catalítico 2	Ciclones de 3º e 4º estágios		Processo industrial – “Águas ácidas”	Unidade de tratamento de águas ácidas; dessalgadora; EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Destilação Atmosférica	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Unidade de oxidação de soda gasta	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Destilação a Vácuo	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Purga das caldeiras	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Craqueamento Catalítico	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Oficinas	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Coqueamento	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Laboratório	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Geração de Hidrogênio	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Drenagem de tanques	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Hidrodessulfurização de Querosene	Controles Operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Tubovias	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Hidrodessulfurização de Óleo Diesel	Controle operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Base de distribuição de combustíveis	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Setor de Utilidades Caldeiras	Controles operacionais e de combustível (teor de S < 1,4%)		Lavagem de pisos e equipamentos	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Unidade de Recuperação de Enxofre - URE	Unidade de Recuperação de Enxofre - URE		Efluentes pluviais contaminados com óleo	Estação de tratamento de despejos industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité

Fonte: COPAM (P. 022/1980)

**Quadro A.17 – Emissão de efluentes na planta industrial da Refinaria Gabriel Passos (cont.)**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Emissão de efluentes líquidos			
	Emissão	Origem	Sistema de controle	Despejo	Origem	Sistema de controle	Lançamento final
Petrobrás - REGAP	Gases	Unidades de tratamento de águas ácidas	Queima nos Flares ou queima nos fornos	Esgoto Sanitário	Instalações sanitárias	Tratamento anaeróbio tipo In-Hoff (digestor) e posteriormente Estação de tratamento de Despejos Industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité
		Laboratório	-				
	Emissões fugitivas provenientes de todos os tanques de armazenamento de produtos – gasolina, óleos diesel e combustível, nafta, petróleo, álcool, etc.	Os produtos leves são armazenados em tanques de teto flutuante	Refeitório		Tratamento anaeróbio tipo In-Hoff (digestor) e posteriormente Estação de tratamento de Despejos Industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité	
	Material particulado	Emissão fugitivas provenientes das pilhas de coque não classificadas	Aspersão quando necessário		Refeitório	Tratamento anaeróbio tipo In-Hoff (digestor) e posteriormente Estação de tratamento de Despejos Industriais - EDTI	Lagoa de Ibirité

Fonte: COPAM (P. 022/1980)

**Quadro A.18 – Emissão de Efluentes pela Ibiritermo e pelas bases distribuidoras de derivados de petróleo**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Emissão de efluentes líquidos			
	Emissão	Origem	Sistema de controle	Despejo	Origem	Sistema de controle	Lançamento Final
Ibiritermo Ltda	Material particulado e gases	Queima dos combustíveis	O controle realizado se dá apenas pelo ajuste do processo de combustão. Uma relação ar-combustível alta (mistura pobre) é empregada.	Efluente Industrial e Esgoto Sanitário	Efluentes líquidos gerados em toda usina durante sua operação	Os efluentes líquidos gerados na Ibiritermo são encaminhados ao Sistema de Tratamento de Efluentes da REGAP.	Lagoa de Ibirité
Shell Brasil Ltda.	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques.			Efluente Industrial	Águas pluviais contaminadas por óleos provenientes das drenagens	As águas contaminadas por óleos são encaminhadas para caixas de separação de água e óleo para finalmente serem lançadas na estação de tratamento de efluentes da REGAP	Lagoa de Ibirité
				Esgoto Sanitário	Instalações sanitárias	O esgoto sanitário é concentrado em fossas sépticas e conduzido à para estação de tratamento da REGAP	Lagoa de Ibirité
Exxel Brasileira Ltda	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques.			Efluente Industrial	Água pluviais e eventuais vazamento durante as operações do processo	As canaletas de drenagem convergem para tubulações que levam os efluentes para uma caixa separadora de água e óleo.	Rede pública coletora de águas pluviais que passa ao lado do empreendimento
				Esgoto Sanitário	Instalações não industriais	Tratamento em fossa séptica, seguida de filtro biológico anaeróbio e sumidouro	

Fonte: COPAM (P. 152/2000)

**Quadro A.18 – Emissão de Efluentes pela Ibiritermo e pelas bases distribuidoras de derivados de petróleo (cont.)**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Emissão de efluentes líquidos			
	Emissão	Origem	Sistema de controle	Despejo	Origem	Sistema de controle	Lançamento Final
SP Gás	Material particulado	Névoa de tinta proveniente da cabine de pintura de botijões	A névoa é retida por cortina d'água. A tubulação da chaminé existente no topo da cabine de pintura constitui mais uma barreira física capaz de reter partículas que por ventura não foram capturadas pela cortina d'água.	Efluente Industrial	Cortina d'água da cabine de pintura	Encaminhando a um misturador para a tinta ser reaproveitada pela adição de tolueno. A água é encaminhada à ETE própria para retornando em circuito fechado para o processo.	Os tambores são enviados para depósito temporário
					Águas residuárias de tanques de GLP quando drenados	Recolhidas em tambores (aproximadamente 16 L/dia)	
				Esgoto Sanitário	Instalações não industriais	O sistema de tratamento de efluentes sanitários é constituído de um tanque séptico e filtro anaeróbio.	
Esso Brasileira de Petróleo Ltda.							
SHV Gás Brasil Ltda.							
Companhia Ultragaz S.A.	Material Particulado	Cabines de Pintura	Os efluentes atmosféricos são emitidos pelo sistema de exaustão das duas cabines de pintura. São realizadas amostragens desses efluentes nos tubos de exaustão das cabines de pintura e os relatórios das análises são enviadas anualmente à FEAM.	Efluente Industrial	Água das cabines de pintura, de lavagem dos equipamentos, equipamentos, instalações e botijões, e a água drenada dos tanques de estocagem de GLP.	Todo efluente industrial é tratado em caixa separadora de água/óleo, reator de tratamento onde são adicionados vários reagentes (geração de sólidos), filtro de areia, filtro de sílica aluminato de cálcio e magnésio, e finalmente filtro de carvão ativado.	A parte aquosa segue para rede de drenagem pluvial, seguido para o córrego Pintado.
				Esgoto Sanitário	Instalações não industriais	O efluente sanitário é tratado em tanque séptico seguido de filtro anaeróbio dimensionados para 80 funcionários	

Fonte: COPAM (P. 152/2000)

**Quadro A.18 – Emissão de Efluentes pela Ibiritermo e pelas bases distribuidoras de derivados de petróleo (cont).**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Emissão de efluentes líquidos			
	Emissão	Origem	Sistema de controle	Despejo	Origem	Sistema de controle	Lançamento Final
Ale Combustíveis S/A	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques		Para coibir a evaporação, os tanques da base são dotados de selos flutuantes ou válvulas.	Efluente Industrial	Água de lavagem da plataforma e baias	Coleta por canaletas de contenção, com direcionamento para caixas coletoras e para caixa separadora água/óleo.	A parte aquosa segue para rede de drenagem pluvial, seguindo para o córrego Pintado
					Efluentes provenientes de derramamento acidental	Coleta por canaletas de contenção, com direcionamento para caixas coletoras e para caixa separadora água/óleo	A parte aquosa segue para rede de drenagem pluvial, seguindo para o córrego Pintado.
				Esgoto Sanitário			
Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga Ltda.	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques.			Efluente Industrial	Águas pluviais contaminadas por óleos provenientes das drenagens	O efluente é recolhido através de canaletas direcionadas a caixas de contenção que encaminham-o para o separador água/óleo	A parte aquosa segue para rede de drenagem de águas pluviais que desaguam no córrego Imbiruçu
					Efluentes provenientes de derramamento acidental	O efluente é recolhido através de canaletas direcionadas a caixas de contenção que encaminham-o para o separador água/óleo	A parte aquosa segue para rede de drenagem de águas pluviais que desaguam no córrego Imbiruçu
				Esgoto Sanitário	Instalações não industriais	O sistema de tratamento de efluentes sanitário é constituído de uma fossa séptica com sumidouro	Quando a fossa séptica está cheia é contratado caminhão “limpa-fossa” da prefeitura de Betim

Fonte: COPAM (P. 152/2000)

**Quadro A.18 – Emissão de Efluentes pela Ibiritermo e pelas bases distribuidoras de derivados de petróleo (cont).**

Empreendimento	Emissão de efluentes atmosféricos			Emissão de efluentes líquidos			
	Emissão	Origem	Sistema de controle	Despejo	Origem	Sistema de controle	Lançamento Final
Pool Imbiruçu							
FIC Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda.	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques.			Efluente Industrial	Águas pluviais	As águas pluviais coletadas são lançadas na rede de drenagem da estrada do contorno da REGAP	
Petrobrás - Liquigás							
Petrobrás Distribuidora S.A. – Terminal Betim – TEBET	A única fonte de emissão atmosférica referem-se às perdas por evaporação dos produtos e matérias-primas nos tanques, nas operações de transporte dos combustíveis e no alívio de pressão dos tanques.			Efluente Industrial	Águas de lavagens de tanques e tambores de aditivos	Os efluentes são descarregados em uma rede coletora e encaminhados ao sistema de separação água/óleo.	A parte aquosa separada segue para tratamento na REGAP. A fase orgânica é coletada e reaproveitada na própria distribuidora ou reprocessada na REGAP.
					Águas pluviais eventualmente contaminadas por óleos provenientes das drenagens	Os efluentes são descarregados em uma rede coletora e encaminhados ao sistema de separação água/óleo.	A parte aquosa separada segue para tratamento na REGAP. A fase orgânica é coletada e reaproveitada na própria distribuidora ou reprocessada na REGAP.
Betingas							
Gasmig							

Fonte: COPAM (P. 152/2000)

**Quadro A.19 – Geração de resíduos sólidos na Refinaria Gabriel Passos**

<b>Empreendimento</b>	<b>Resíduo Gerado</b>	<b>Destinação</b>
Petrobrás - REGAP	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	Ração animal – Fazenda das Abóboras – Contagem/MG
	Resíduos de varrição (incluindo capina)	Aterro municipal da Prefeitura de Betim/MG e REGAP (capina para decomposição)
	Sucata de metais ferrosos	Venda para sucateiros intermediários e – Anel Metálico Ltda. – Contagem/MG, e venda posterior para GERDAU
	Resíduos de papel e papelão	Reutilização e reciclagem – Recyclage Indústria e Serviços Ltda – Contagem/MG
	Resíduos de refratários e materiais cerâmicos, contaminados ou não com substâncias/produtos não perigosos	Armazenamento em caçamba e disposição em aterro industrial próprio
	Catalisadores a base de sílica/alumina	Incorporação a cimento – Cimento Portland Rio Branco – Rio Branco do Sul/PR
	Bombonas de plástico (vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos) – bombonas de hipoclorito	-
	Cinzas	Armazenamento em <i>big bags</i> e disposição em aterro industrial próprio
	Tambores metálicos (vazios ou contaminados com substâncias/produtos não perigosos)	Reutilização/reciclagem/recuperação interna
	Catalisadores a base de cobalto/molibdênio	Utilização em indústria de adubo – Suzaquim Indústrias Químicas Ltda – Suzano / SP
	Borras oleosas	Co-processamento – HOLLIM/RESOTEC – Pedro Leopoldo/MG
	Vidraria de Laboratório	Armazenamento em caçamba apropriada e disposição em aterro industrial próprio
	Lã de rocha e Lã de vidro	Armazenamento em <i>big bags</i> e disposição em aterro industrial próprio
	Lâmpadas fluorescentes	Reciclagem em indústria química – RECITEC – Pedro Leopoldo/MG
	Papéis usados em laboratórios de análises	Armazenado no entreposto de resíduo - REGAP
	Resina aniônica e catiônica	Armazenamento em <i>big bags</i> e disposição em aterro industrial próprio
	Carvão ativado casca de coco	Armazenamento em <i>big bags</i> e disposição em aterro industrial próprio
	Óleo lubrificante usado	Reprocessamento - REGAP
	Resíduos oleosos do sistema separador de água e óleo	Disposição em landfarming - REGAP
	Pilhas e baterias	Pilhas inertizadas são dispostas em aterro industrial próprio; Baterias: retorno ao fornecedor
	Resíduos de papel, papelão e plástico	Reciclagem através de terceiros – Recyclage Indústria e Serviços Ltda. – Contagem/MG
	Latas de tinta vazias	Reciclagem com sucata metálica
	Pneus	Co-processamento – HOLLIM/RESOTEC – Pedro Leopoldo/MG
	EPI's contaminados com resíduos oleosos	Armazenados em <i>big bags</i> , no interior de área coberta e com piso impermeável
	Sobrenadante de separadores API	Reprocessamento o óleo – REGAP
	Resíduos laboratoriais	Recolhimento pela Prefeitura Municipal de Betim/MG para disposição no aterro municipal
Entulhos de construção civil	Bota-fora	

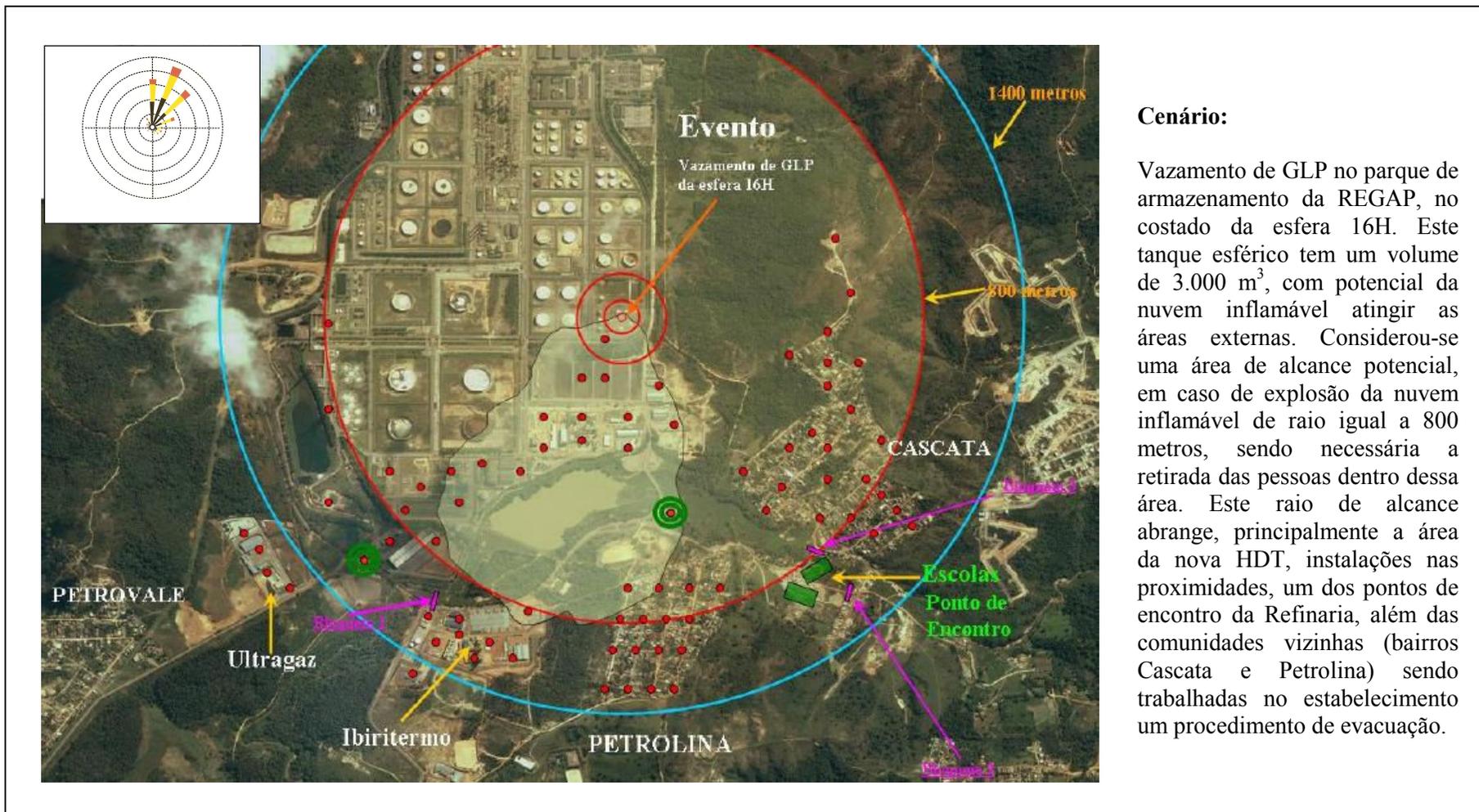
Fonte: COPAM (P. 022/1980)

**Quadro A.20 – Geração de resíduos sólidos na Ibiritermo e bases distribuidoras de derivados de petróleo**

<b>Empreendimento</b>	<b>Resíduo Gerado</b>	<b>Destinação</b>
Ibiritermo Ltda	Latas vazias, peças desgastadas e resíduos de usinagem	São vendidos para reciclagem na Indústria Siderúrgica
	Toalhas especiais de limpeza, sujas de óleo e graxa	São encaminhadas à empresa licenciada pela FEAM para lavagem e posteriormente reutilizadas na usina.
	Pedaços de materiais isolantes térmicos, juntas e anéis de vedação	Destinados no aterro industrial licenciado da REGAP
	As resinas de troca iônica após seu esgotamento	Dispostas também no aterro da REGAP
Shell Brasil Ltda	Borras oleosas	Disposição em landfarming – REGAP
	Sólidos remanescentes das fossas sépticas	Aterro sanitário municipal – Betim
	Lixo doméstico	O lixo administrativo é incinerado e enterrado num ponto localizado ao extremo leste da Base
Exxel Brasileira Ltda	Segundo a empresa, seu processo industrial não gera resíduos sólidos não havendo, portanto, nenhuma forma de controle	
SP Gás	Lodo Industrial	Este material é enviado para depósito de resíduos sólidos onde após reunião de aproximadamente 1 tonelada é encaminhado para co-processamento em fornos de cimento
	Lodo Sanitário	Recolhido da fossa séptica por empresa especializada
Nacional Gás Butano Distribuidora Ltda	Plásticos e lacres, colarinho e base metálicas de botijões, tambores	Vendidos a terceiros para reaproveitamento
	Resíduo de limpeza da caixa de gordura e fossa séptica	A limpeza é realizada por empresa especializada que descartam o resíduo em aterros sanitários com pátio de secagem do lodo
Esso Brasileira de Petróleo Ltda		
SHV Gás Brasil Ltda		
Companhia Ultragaz S.A.	Lixo doméstico	Foi implantado na Ultragaz um programa de gerenciamento de resíduos sólidos com objetivo principal de promover a coleta seletiva e reciclagem do lixo
Ale Combustíveis S/A	Borras oleosas e fase oleosa da caixa separadora água/óleo	Encaminhada à empresa Brandt TR, para tratamento
	Lodo da fossa séptica	O lodo gerado na fossa é filtro é retirado semestralmente por empresas especializadas por meio de caminhões “limpa fossa” que levam os resíduos para os aterros sanitários municipais
	Embalagem de produtos aditivos	Devolvidos ao fabricante (Carbono Distribuidora de Produtos Petroquímicos)
	Manta absorvente	Encaminhada à empresa Brandt TR, para tratamento
	Lixo Doméstico	Encaminhados ao aterro sanitário do município de Betim
Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga Ltda	Lodo da fossa séptica	O lodo gerado na fossa é removido através de caminhões “limpa-fossa” contratados da Prefeitura Municipal de Betim para o aterro municipal
	Lixo Doméstico	Recolhido pela Prefeitura Municipal de Betim e destinado em aterro sanitário
Pool Imbiruçu		
FIC Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda	Borras Oleosas	Encaminhadas para empresas interessadas na sua reutilização
	Resíduo de limpeza do sistema de separação água/óleo	Encaminhados para co-processamentos em fornos de cimento
	Lixo Doméstico	Recolhido pela Prefeitura Municipal de Betim e destinado em aterro sanitário
Petrobrás – Liquigás		
Petrobrás Distribuidora S.A. – Terminal Betim - TEBET	Borras oleosas	Disposição em landfarming - REGAP
	Lixo Doméstico	Recolhido pela empresa BR Prestação de Serviços e Higienização Ltda até aterro sanitário do município de Betim
Betingás		

Fonte: COPAM (P. 152/2000)

Figura A.1 – Cenário de risco de acidente de vazamento de GLP no parque de armazenamento da REGAP

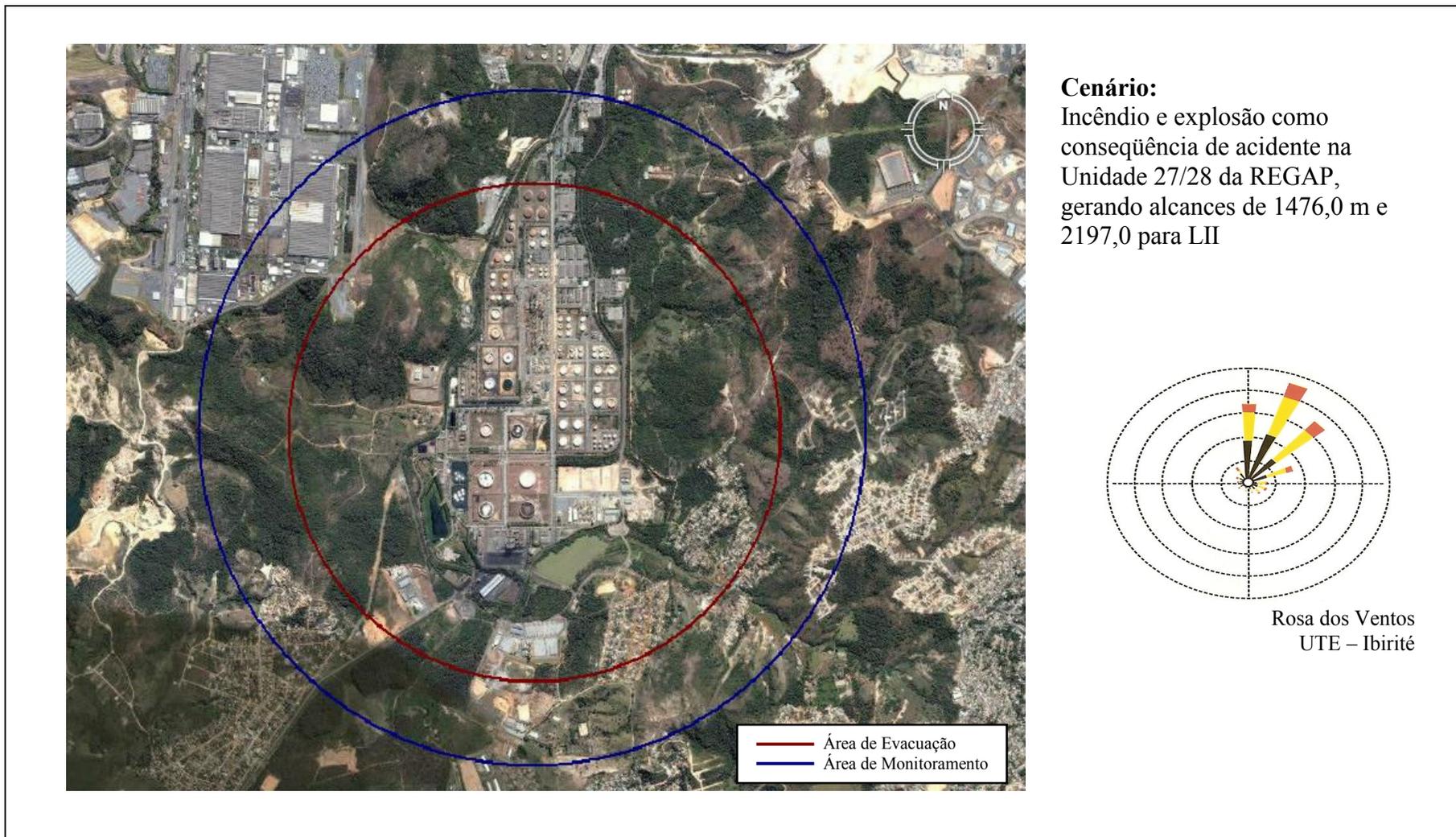


**Cenário:**

Vazamento de GLP no parque de armazenamento da REGAP, no costado da esfera 16H. Este tanque esférico tem um volume de 3.000 m<sup>3</sup>, com potencial da nuvem inflamável atingir as áreas externas. Considerou-se uma área de alcance potencial, em caso de explosão da nuvem inflamável de raio igual a 800 metros, sendo necessária a retirada das pessoas dentro dessa área. Este raio de alcance abrange, principalmente a área da nova HDT, instalações nas proximidades, um dos pontos de encontro da Refinaria, além das comunidades vizinhas (bairros Cascata e Petrolina) sendo trabalhadas no estabelecimento um procedimento de evacuação.

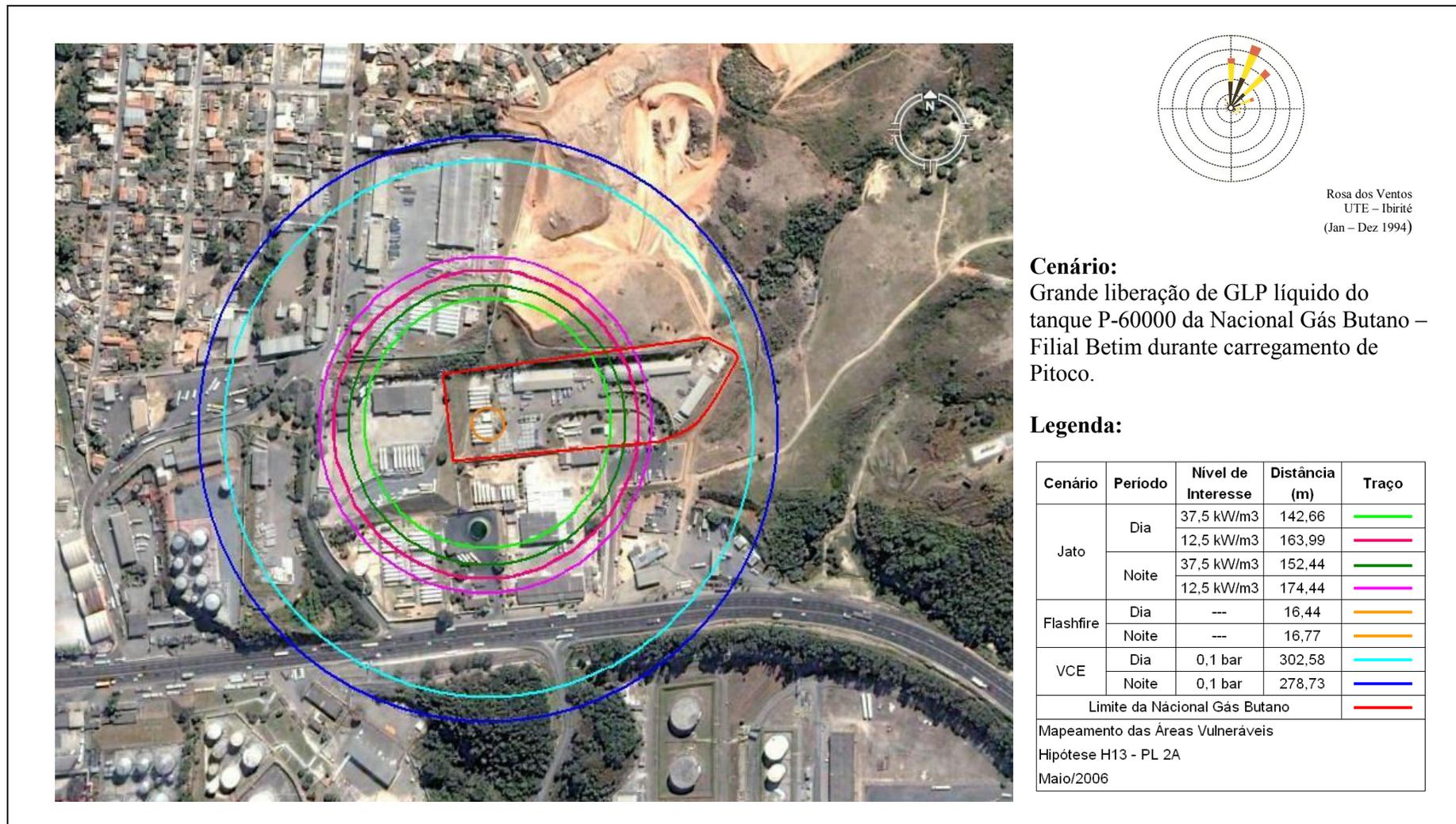
Fonte: Processo COPAM 022/1980, Relatório Final Simulado Geral de Emergência – Vazamento de GLP no parque de armazenamento, na esfera 16H – 24/10/2006

**Figura A.2 – Cenário de risco de acidente de incêndio e explosão na REGAP**



Fonte: Processo COPAM 022/1980, Plano de Contingência da PETROBRÁS/REGAP

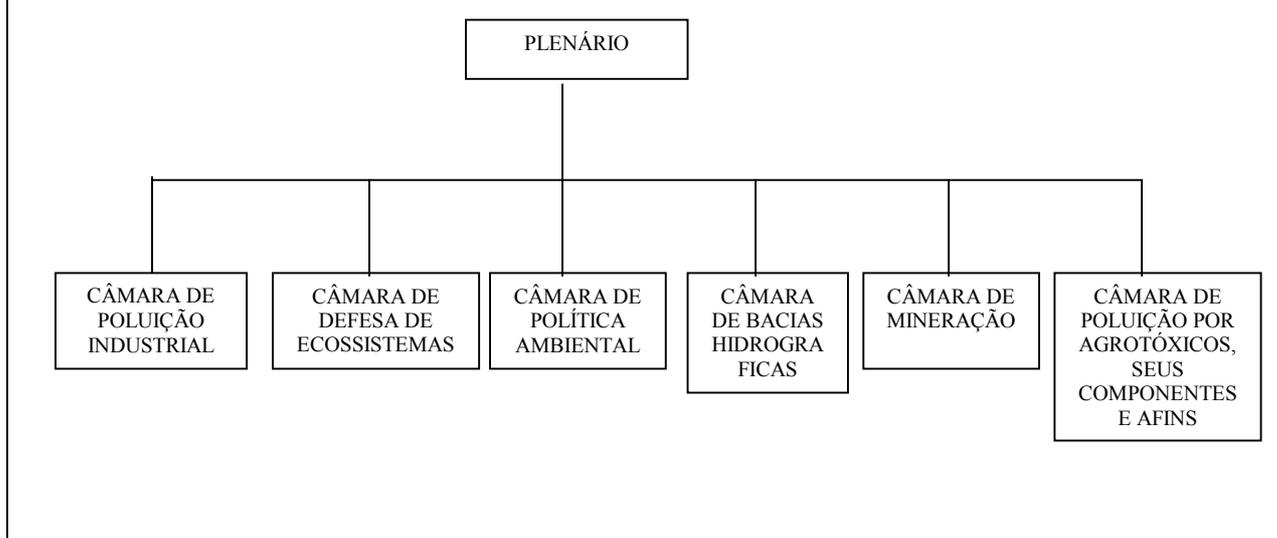
**Figura A.3 – Cenário de risco de acidente de liberação de GLP na Nacional Gás Butano – Filial Betim**



Fonte: Processo COPAM 259/1999, Estudo de Análise de Risco da Nacional Gás Butano – Filial Betim, realizado pela ITSEMAP

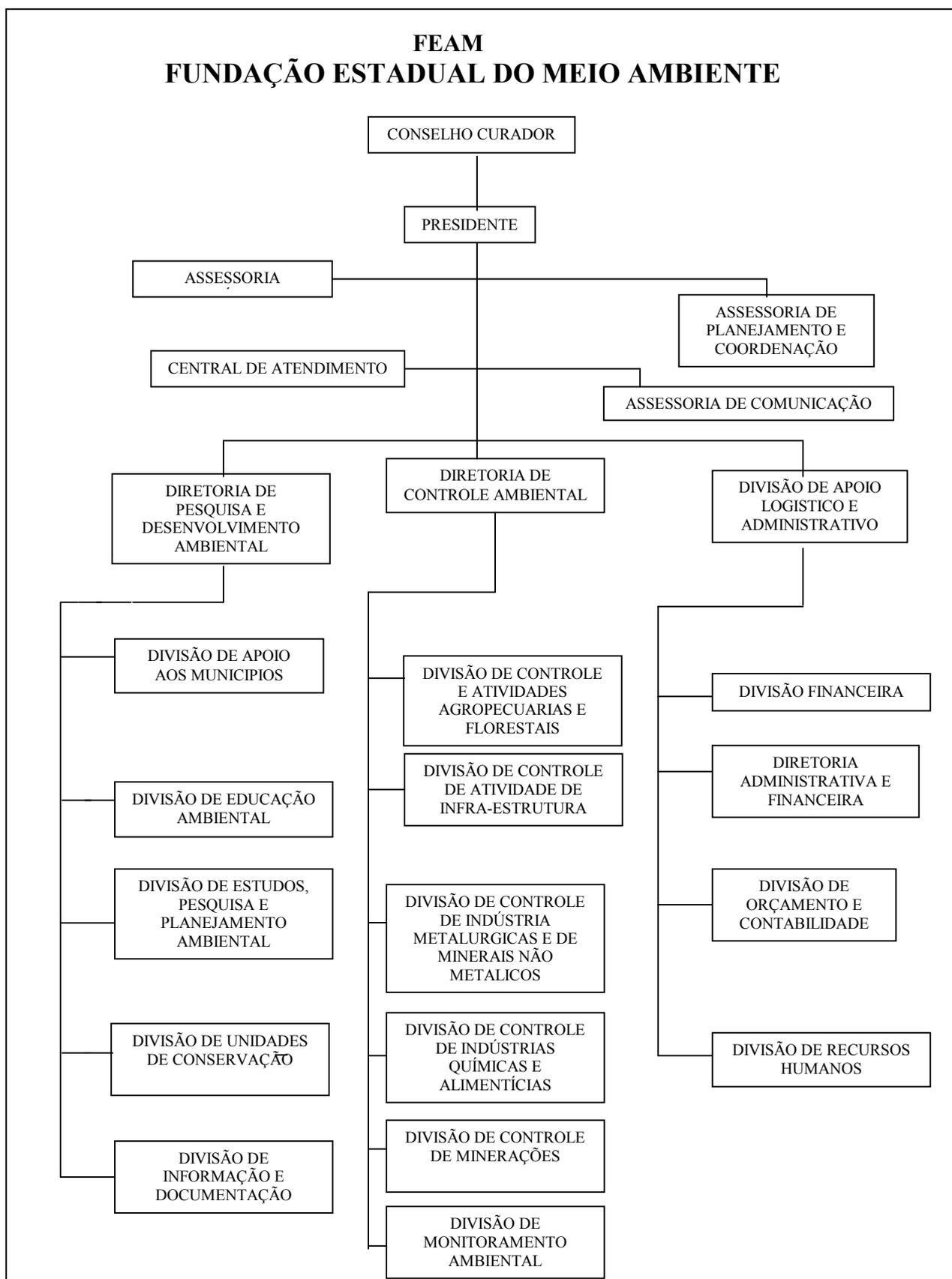
**Quadro A.21 – Organograma COPAM**

## **COPAM CONSELHO ESTADUAL DE PLÍTICA AMBIENTAL**



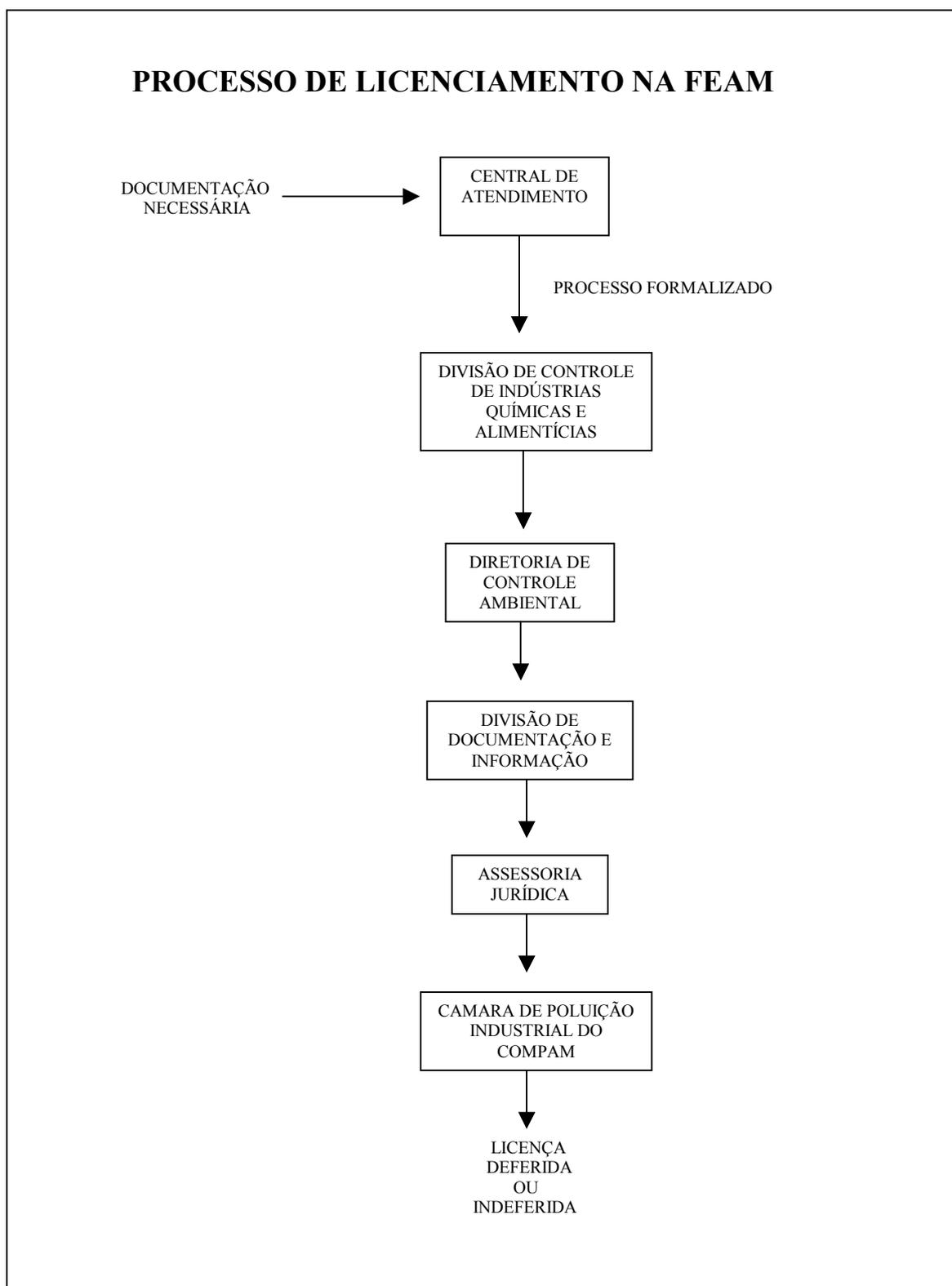
Fonte: FEAM, 2005.

Quadro A.22 – Organograma FEAM



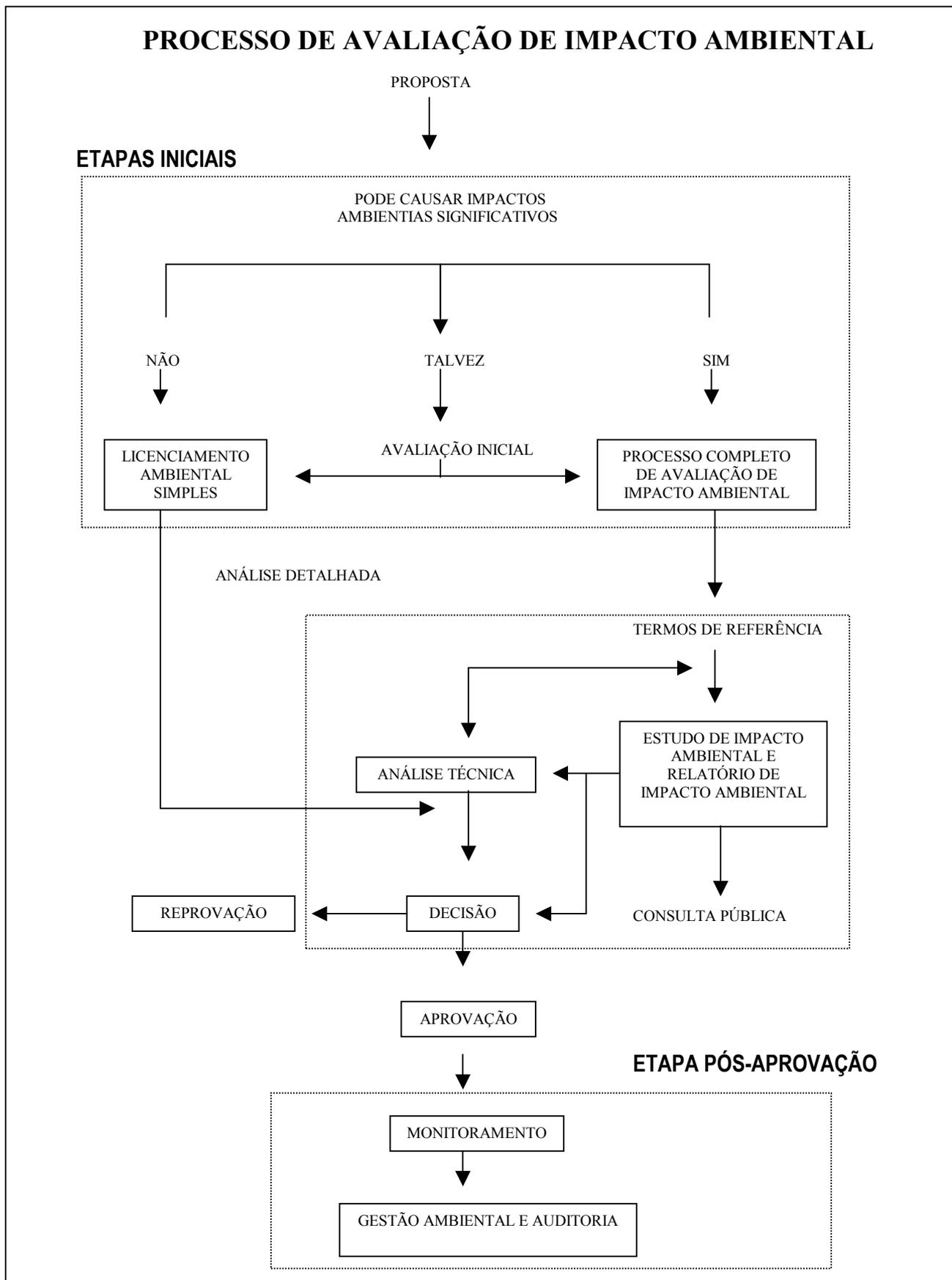
Fonte: FEAM, 2005.

**Quadro A.23 – Fluxograma do processo de licenciamento na FEAM**



Fonte: FEAM, 2005.

**Quadro A.24 – Fluxograma do processo de avaliação de impacto ambiental**



Fonte: FEAM, 2005.

**Quadro A.25 – Atividades ou Empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental**

<b>RESOLUÇÃO CONAMA N.º 237/1997</b>
<b>ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>
<b>Extração e tratamento de minerais</b>
<p>Pesquisa mineral com guia de utilização                  Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento                  Lavra subterrânea com ou sem beneficiamento                  Lavra garimpeira                  Perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural</p>
Fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros.
<b>Indústria de produtos minerais não metálicos</b>
Beneficiamento de minerais não metálicos, não associados à extração
<b>Indústria metalúrgica</b>
<p>Fabricação de aço e de produtos siderúrgicos                  Produção de fundidos de ferro e aço / forjados / arames / relaminados com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia                  Metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro                  Produção de laminados / ligas / artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia                  Relaminação de metais não-ferrosos, inclusive ligas                  Produção de soldas e anodos                  Metalurgia de metais preciosos                  Metalurgia do pó, inclusive peças moldadas                  Fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia                  Fabricação de artefatos de ferro / aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia                  Têmpera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície</p>
<b>Indústria mecânica</b>
Fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície
<b>Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações</b>
<p>Fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores                  Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática                  Fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos</p>
<b>Indústria de material de transporte</b>
<p>Fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios                  Fabricação e montagem de aeronaves                  Fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes</p>
<b>Indústria de madeira</b>
<p>Serraria e desdobramento de madeira                  Preservação de madeira                  Fabricação de chapas, placas de madeira aglomerada, prensada e compensada                  Fabricação de estruturas de madeira e de móveis</p>
<b>Indústria de papel e celulose</b>
<p>Fabricação de celulose e pasta mecânica                  Fabricação de papel e papelão                  Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada</p>
<b>Indústria de borracha</b>
<p>Beneficiamento de borracha natural                  Fabricação de câmara de ar e fabricação e condicionamento de pneumáticos                  Fabricação de laminados e fios de borracha                  Fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha, inclusive látex</p>
<b>Indústria de Couros e peles</b>
<p>Secagem e salga de couros e peles                  Curtimento e outras preparações de couros e peles                  Fabricação de artefatos diversos de couros e peles                  Fabricação de cola animal</p>

Fonte: CONAMA, 1997.

## Quadro A.25 – Atividades ou Empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental (cont.)

<b>ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>
<p style="text-align: center;"><b>Indústria química</b></p> <p>Produção de substâncias e fabricação de produtos químicos Fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira Fabricação de combustíveis não derivados de petróleo Produção de óleos / gorduras / ceras vegetais-animais / óleos essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira Fabricação de resinas e de fibras e fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos Fabricação de pólvora / explosivos / detonantes / munição para caça-desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais Fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas Fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes Fabricação de fertilizantes e agroquímicos Fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários Fabricação de sabões, detergentes e velas Fabricação de perfumarias e cosméticos Produção de álcool etílico, metanol e similares</p>
<p style="text-align: center;"><b>Indústria de produtos de matéria plástica</b></p> <p>Fabricação de laminados plásticos Fabricação de artefatos de material plástico</p>
<p style="text-align: center;"><b>Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos</b></p> <p>Beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos Fabricação e acabamento de fios e tecidos Tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças de vestuário e artigos diversos de tecidos Fabricação de calçados e componentes para calçados</p>
<p style="text-align: center;"><b>Indústria de produtos alimentares e bebidas</b></p> <p>Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares Matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal Fabricação de conservas Preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados Preparação, beneficiamento e industrialização de leite e derivados Fabricação e refinação de açúcar Refino / preparação de óleo e gorduras vegetais Produção de manteiga, cacau, gorduras de origem animal para alimentação Fabricação de fermentos e leveduras Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais Fabricação de vinhos e vinagre Fabricação de cervejas, chopes e maltes Fabricação de bebidas não alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação de águas minerais Fabricação de bebidas alcoólicas</p>
<p style="text-align: center;"><b>Indústria de fumo</b></p> <p>Fabricação de cigarros /charutos / cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo</p>
<p style="text-align: center;"><b>Indústrias diversas</b></p> <p>Usinas de produção de concreto Usinas de asfalto Serviços de galvanoplastia</p>
<p style="text-align: center;"><b>Obras civis</b></p> <p>Rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos Barragens e diques Canais para drenagem Retificação de curso de água Abertura de barras, embocaduras e canais Transposição de bacias hidrográficas Outras obras de arte</p>

Fonte: CONAMA, 1997.

**Quadro A.25 – Atividades ou Empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental (cont.)**

<b>ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>
<p style="text-align: center;"><b>Serviços de utilidade</b></p> <p>Produção de energia termoelétrica Transmissão de energia elétrica Estações de tratamento de água Interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário Tratamento e destinação de resíduos industriais (líquidos e sólidos) Tratamento / disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens usadas e de serviço de saúde, entre outros Tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas Dragagem e ----- em corpos d'água Recuperação de áreas contaminadas ou degradadas</p>
<p style="text-align: center;"><b>Transporte, terminais e depósitos</b></p> <p>Transporte de cargas perigosas Transporte por dutos Marinas, portos e aeroportos Terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos</p>
<p style="text-align: center;"><b>Turismo</b></p> <p>Complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos</p>
<p style="text-align: center;"><b>Atividades diversas</b></p> <p>Parcelamento do solo Distrito e pólo industrial</p>
<p style="text-align: center;"><b>Atividades agropecuárias</b></p> <p>Projeto agrícola Criação de animais Projetos de assentamentos e de colonização</p>
<p style="text-align: center;"><b>Uso de recursos naturais</b></p> <p>Silvicultura Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais Atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre Utilização do patrimônio genético natural Manejo de recursos aquáticos vivos Introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas Uso da diversidade biológica pela biotecnologia</p>

Fonte: CONAMA, 1997.

**Quadro A.26 – Evolução cronológica da regulamentação, em âmbito federal, do licenciamento ambiental no Brasil e da introdução da Avaliação de Impacto Ambiental.**

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

<sup>(1)</sup> Alterada pelas Leis n.º 7804, de 18/07/89, e n.º 8028, de 12/04/90

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

<sup>(3)</sup> Alterada pelas Resoluções CONAMA n.º 11, de 18/03/86, e 005, de 06/08/87

Fonte: modificado de MALHEIROS (1995).

## Quadro A.27 – Resumo dos procedimentos adotados para o licenciamento ambiental

<b>TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO</b>
<b>RESUMO DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>
<b>Procedimento 1</b> O empreendedor protocoliza no órgão ambiental o seu pedido de licença prévia, acompanhado do esboço do projeto de seu empreendimento.
<b>Procedimento 2</b> O órgão ambiental, com a participação dos Oemas, avalia os projetos, realiza vistoria no local e, com base nisso, elabora os termos de referências dos estudos ambientais e efetua o registro do empreendimento em cadastro próprio.
<b>Procedimento 3</b> O empreendedor entrega ao órgão ambiental cópia dos estudos ambientais, realizados de acordo com os termos de referência elaborados pelo próprio órgão de meio ambiente.
<b>Procedimento 4</b> O órgão ambiental verifica se os estudos foram realizados de forma satisfatória. Em caso negativo, são devolvidos para complementação. Em caso afirmativo, é aberto o prazo de 45 dias para solicitação de audiência pública. O prazo total para a análise é de um ano (Resolução CONAMA n.º 237 de 1997).
<b>Procedimento 5</b> O órgão ambiental emite parecer favorável ou não à implementação do empreendimento, fixado o valor da compensação ambiental. Emite a licença prévia, estabelecendo condicionantes que, se cumpridas, habilitam o empreendedor a adquirir a licença de instalação.
<b>Procedimento 6</b> O empreendedor retira, no órgão ambiental, a licença prévia, à qual dá publicidade. Obtida a licença, elabora o projeto básico do empreendimento. Após sua conclusão, pode ser iniciado o procedimento licitatório.
<b>Procedimento 7</b> O empreendedor detalha os programas ambientais e apresenta-os ao órgão ambiental, juntamente com o pedido de licença de instalação.
<b>Procedimento 8</b> O órgão ambiental avalia se houve o cumprimento das condicionantes da licença prévia. Em caso positivo, emite a licença de instalação, com condicionantes que, se implementadas, habilitam o empreendedor a obter a licença de operação.
<b>Procedimento 9</b> O empreendedor retira, no órgão ambiental, a licença de instalação, à qual dá publicidade.
<b>Procedimento 10</b> O órgão ambiental monitora, durante a vigência da LI, a implementação das condicionantes da licença de instalação e, constatando que está satisfatória, o pedido do empreendedor, emite a licença de operação.
<b>Procedimento 11</b> O empreendedor retira, no órgão ambiental, a licença de operação, à qual dá publicidade.
<b>Procedimento 12</b> O órgão ambiental realiza o monitoramento das condicionantes e dos impactos ambientais do empreendimento, durante o tempo em que existir a atividade ou o empreendimento licenciado.
<b>Procedimento 13</b> O empreendedor apresenta requerimento solicitando a renovação da licença de operação, acompanhado da documentação exigida, com antecedência mínima de cento e vinte dias da expiração do prazo de validade da licença anterior.
<b>Procedimento 14</b> O órgão ambiental, com base nas informações geradas pelo monitoramento das condicionantes, pronuncia-se sobre a renovação da licença no prazo de 120 dias, sob pena de a LO ser prorrogada por decurso de prazo.

Fonte: TCU, 2004.

## Quadro A.28 – Licenciamento Ambiental – LP/FEAM.

### LICENÇA PRÉVIA – LP

A Licença Prévia é requerida na fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade. Nessa primeira fase do licenciamento, a FEAM avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases.

Para a formalização do processo de Licença Prévia são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento da licença pelo empreendedor;
- Declaração da Prefeitura Municipal declarando que o tipo de empreendimento e o local de sua instalação estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos aplicáveis ao uso e ocupação do solo;
- Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE, preenchido pelo representante legal;
- Relatório de Controle Ambiental – RCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;
- Estudos de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, no caso de empreendimentos de elevado impacto ambiental, listados no artigo 2º da Resolução CONAMA n.º 001/86 ou outros, definidos pela FEAM;
- Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;
- Para o setor elétrico, documentação especificada na Resolução CONAMA n.º 006/87;
- Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas n.º 01/90 e 15/96;
- Autorização do IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas para derivação de águas públicas, quando for o caso;
- Autorização do IEF – Instituto Estadual de Florestas para supressão de vegetação, quando for o caso;
- Cópia da publicação do pedido de Licença Prévia em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.

Durante a análise da Licença Prévia pode ocorrer a audiência pública, nos termos da Deliberação Normativa n.º 12/94, cuja finalidade é expor o projeto e seus estudos ambientais às comunidades interessadas, dirimindo dúvidas e recolhendo do público críticas e sugestões.

A Licença Prévia não concede qualquer direito de intervenção no meio ambiente, correspondendo à etapa de estudo e planejamento do futuro empreendimento.

O seu prazo de validade é definido pelo cronograma apresentado pelo empreendedor para a elaboração dos planos, programas e projetos, não podendo ser superior a 4 anos, conforme dispõe a Deliberação Normativa n.º 17/96, modificada pela Deliberação Normativa n.º 23/97.

Fonte: FEAM, 2005.

## Quadro A.29 – Licenciamento Ambiental – LI/FEAM.

### LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI

A Licença de Instalação é a segunda fase do licenciamento ambiental, quando são analisados e aprovados os projetos executivos de controle de poluição e as medidas compensatórias, que compõem o documento denominado Plano Ambiental.

A LI gera o direito à instalação do empreendimento ou sua ampliação, ou seja, a implantação do canteiro de obras, movimentos de terra, abertura de vias, construção de galpões, edificações e montagens de equipamentos. A Licença de Instalação concedida especifica as obrigações do empreendedor no que se refere às medidas mitigadoras dos impactos ambientais, sendo exigido o emprego da melhor tecnologia disponível para prevenir a poluição

Para a formalização do processo de Licença de Instalação são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento da licença pelo empreendedor;
- Plano de Controle Ambiental – PCA, elaborado de acordo com as instruções da FEAM, por profissional legalmente habilitado, e acompanhado da anotação de responsabilidade técnica;
- Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;
- Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas n.º 01/90 e 15/96;
- Cópia da publicação da concessão da Licença Prévia e do pedido de Licença de Instalação em periódico, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.

Quando o empreendimento já iniciou as obras de implantação sem haver se submetido à avaliação ambiental prévia, é cabível a Licença de Instalação, de caráter corretivo, estando o interessado obrigado a apresentar os documentos referentes à etapa de obtenção da Licença Prévia, juntamente com os relativos à fase de LI.

O prazo de validade da Licença de Instalação corresponde, no mínimo, ao estabelecido pelo cronograma de implantação do empreendimento, não podendo ser superior a 6 anos. A LI pode ter seu prazo de validade prorrogado por 2 anos, desde que não seja ultrapassado o limite máximo de 6 anos.

Fonte: FEAM, 2005.

### Quadro A.30 – Licenciamento Ambiental – LO/FEAM.

#### LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO

A Licença de Operação autoriza a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das Licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação. Assim, a concessão ---- vai depender do cumprimento daquilo que foi examinado e deferido nas fases de LP e LI.

A LO deve ser requerida quando o novo empreendimento, ou sua ampliação está instalado e prestes a entrar em operação ---- (preventivo) ou já está operando (licenciamento corretivo).

Para a formalização do processo de Licença de Operação são necessários os seguintes documentos:

- Requerimento da licença pelo empreendedor;
- Certidão negativa de débito financeiro de natureza ambiental, expedida pela FEAM, a pedido do interessado;
- Comprovante de recolhimento do custo de análise do pedido de licença, de acordo com as Deliberações Normativas 01/90 e 15/96;
- Cópia das publicações da concessão da Licença de Instalação e do pedido de Licença de Operação em período, regional ou local, de grande circulação na área do empreendimento, de acordo com a Deliberação Normativa n.º 13/95.

Para os empreendimentos em operação, sem haver obtido as licenças ambientais, a formalização do processo requer a apresentação conjunta dos documentos, estudos e projetos previstos para as fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

A Legislação Ambiental prevê dois tipos especiais de Licença de Operação:

- Licença Sumária, cabível somente para os empreendimentos e atividades de pequeno porte, não listados na Deliberação Normativa n.º 01/90, cujas especificidades, a critério da FEAM, não exijam a elaboração de estudos ambientais. Nesse caso, o licenciamento compete ao Secretário Executivo do COPAM, mediante a apresentação à FEAM do Formulário de Caracterização do Empreendimento, preenchido pelo requerente.
- Licença Precária, concedida quando for necessária a entrada em operação do empreendimento exclusivamente para teste de eficiência de sistema de controle de poluição, com validade nunca superior a seis meses.

O prazo de validade da Licença de Operação deve considerar o Plano de Controle Ambiental, sendo de, no mínimo 4 anos e, no máximo, 8 anos, em função da classificação do empreendimento, segundo o porte e o potencial poluidor, estabelecida pela Deliberação Normativa n.º 01/90.

Fonte: FEAM, 2005

## Quadro A.31 – Documentação exigida para o licenciamento ambiental

### LICENÇA PRÉVIA (LP)

Deve ser solicitada na fase preliminar do planejamento do empreendimento

#### Documentação exigida:

Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE  
Relatório de Controle Ambiental – RCA ou Estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA  
Requerimento de Licença Prévia  
Certidão da Prefeitura Municipal  
Certidão negativa de débito de natureza ambiental  
Comprovante de recolhimento do custo de análise de licença

### LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI)

Deve ser solicitada para iniciar-se a implantação do empreendimento

#### Documentação exigida:

Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE  
Requerimento de Licença de Instalação  
Plano de Controle Ambiental – PCA  
Certidão negativa de débito de natureza ambiental  
Comprovante de recolhimento do custo de análise de licença

### LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

Deve ser solicitada, após a implantação da indústria e dos sistemas de controle de poluição e antes do início das atividades

#### Documentação exigida:

Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE  
Requerimento de Licença de Operação  
Certidão negativa de débito de natureza ambiental  
Comprovante de recolhimento do custo de análise da licença

Fonte: FEAM, 2005.

### Quadro A.32 – Atividades que dependem de EIA/RIMA para licenciamento

<b><i>Atividades que dependem de EIA/RIMA para licenciamento (Resolução CONAMA n.º 01/1986)</i></b>	
Depende da elaboração do EIA/RIMA, a ser submetido à aprovação do órgão estadual competente e da Secretaria do Meio Ambiente (SMA – órgão federal), em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:	
1.	estradas de rodagem com 2 (duas) ou mais faixas de rolamento;
2.	ferrovias;
3.	portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
4.	aeroportos;
5.	oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
6.	Linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230 kW;
7.	Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como barragem para quaisquer fins hidrelétricos acima de 10 MW, obras de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos de água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
8.	Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
9.	Extração de minério;
10.	Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
11.	Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, com potência instalada acima de 10 MW;
12.	Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, químicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hidróbios);
13.	Distritos industriais e Zonas Estritamente Industriais (ZEI);
14.	Exploração econômica de madeira ou de lenha, em área acima de 100 ha ou menores, quando exigir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
15.	Projetos urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
16.	Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia; e
17.	Projetos agropecuários que contemplem áreas acima de 1000 ha ou menores, neste caso quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental, inclusive nas áreas de proteção ambiental.

Fonte: BRAGA et al., 2003.

## Quadro A.33 – Meio Ambiente na Constituição Federal

# CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

## TITULO VIII DA ORDEM SOCIAL

### CAPÍTULO VI DO MEIO AMBIENTE

Art. 255 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever e defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III – definir, em todas as Unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para vida, a qualidade de vida ao meio ambiente;
- VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

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

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

§ 4º - A Floresta Amazônica Brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e a sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quando ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.”

Fonte: Congresso Nacional, 2005.

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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