

Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
SERGIO AROUCA  
ENSP

***“Avaliação de Impacto à Saúde como Instrumento para o  
Licenciamento Ambiental na Indústria de Petróleo”***

*por*

***Eduardo Macedo Barbosa***

*Tese apresentada com vistas à obtenção do título de Doutor em Ciências  
na área de Saúde Pública e Meio Ambiente.*

*Orientadora principal: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Martha Macedo de Lima Barata*

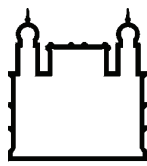
*Segunda orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra de Souza Hacon*

*Rio de Janeiro, junho de 2010.*

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**  
**Fundação Oswaldo Cruz**



*Esta tese, intitulada*

***“Avaliação de Impacto à Saúde como Instrumento para o  
Licenciamento Ambiental na Indústria de Petróleo”***

*apresentada por*

***Eduardo Macedo Barbosa***

*foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:*

Prof. Dr. Anderson Américo Alves Cantarino

Prof. Dr. Gilson Brito Alves Lima

Prof. Dr. Gabriel Eduardo Schütz

Prof. Dr. Salvatore Siciliano

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Martha Macedo de Lima Barata – Orientadora principal

*Tese defendida e aprovada em 22 de junho de 2010.*

Catálogo na fonte  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
Biblioteca de Saúde Pública

B238 Barbosa, Eduardo Macedo  
Avaliação de impacto à saúde como instrumento para o licenciamento ambiental na indústria de petróleo. / Eduardo Macedo Barbosa. Rio de Janeiro: s.n., 2010.  
270 f. tab., graf., mapas

Orientador: Barata, Martha Macedo de Lima  
Hacon, Sandra de Souza  
Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010

1. Impactos na Saúde. 2. Avaliação. 3. Indústria Petroquímica.  
4. Administração Ambiental. 5. Legislação Ambiental. 6. Licença.  
7. Responsabilidade Social. 8. Saúde Ambiental. I. Título.

CDD - 22.ed. – 363.7

*“... para que o desenvolvimento sustentável aconteça ..., é preciso que se crie uma cultura de sustentabilidade... Não há como fazer a mudança que precisamos fazer, ... sem que haja ... um grande acordo social, que viabilize a sustentabilidade política para esse novo fazer. Um novo fazer que não pode mais ser remetido para o amanhã. É um novo fazer que tem que começar agora. E, nós não temos o direito de adiar essa responsabilidade, esse compromisso...”*

(trechos do discurso de filiação da ex-Ministra do Meio Ambiente e candidata à Presidência da República Federativa do Brasil **Marina Silva** ao Partido Verde).

## **AGRADECIMENTOS**

Nesse momento de reflexão e lembrança daqueles que contribuíram, direta e indiretamente, para a realização desse trabalho, manifesto meu profundo agradecimento à minha família, às minhas orientadoras e aos professores, colegas e amigos que acreditaram na concretização de mais esse desafio.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos, por tudo que representam para mim.

À minha grande amiga e companheira Ângela, que esteve sempre ao meu lado, especialmente nos momentos mais difíceis.

Ao ex-gerente corporativo de saúde da Petrobras, Dr. Camilo Moraes de Albuquerque Lins, amigo e exemplo de vida que acreditou no papel e na contribuição da saúde ambiental perante os compromissos da nova área e gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da Petrobras.

Às colegas Missifany Silveira e Jacira Cancio, e aos colegas da ex-Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), atual Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST) do Ministério da Saúde, especialmente ao Dr. Guilherme Franco Netto, José Braz Padilha e Ricardo Pavan da Silva, que me inspiraram na escolha do objeto de estudo e na construção do referencial teórico da tese.

Aos meus grandes mestres das áreas de Toxicologia e Saúde Ambiental, com os quais sempre pude contar para a motivação e concretização dos meus

sonhos e ideais, inclusive deste, como o Prof. Dr. Volney de Magalhães Câmara e as Profas. Dras. Monica Bastos Paoliello, Maria de Fátima Menezes Pedrozo e Sandra de Souza Hacon.

À minha “gurua”, Dra. Maria Nazareth da Fonseca Solino, ex-médica toxicologista da área corporativa de saúde da Petrobras, que apoiou as etapas finais e conclusão desse trabalho, e continua assessorando essa empresa perante os inúmeros desafios da toxicologia, saúde ambiental e contingência na indústria do petróleo e energia.

Às colegas de trabalho, Ana Claudia Lopes de Moraes, Miriam Cunha do Nascimento, Maria Claudia Guimarães Grillo e Glaura Martha Florim Terra pelo exemplo de motivação e contribuição frente aos desafios de SMS na Petrobras.

Às minhas orientadoras, as Profas. Dras. Martha Macedo de Lima Barata e Sandra de Souza Hacon, expresso minha eterna gratidão pela disponibilidade e confiança na orientação desse trabalho, me motivando em todas as suas etapas.

Aos pesquisadores, professores e orientadores, os Profs. Drs. Gilson Brito Alves Lima, Guilherme Franco Netto, Anderson Américo Alves Cantarino, Gabriel Eduardo Schütz e Salvatore Siciliano, agradeço imensamente as sugestões e contribuições nas áreas de gestão, planejamento, petróleo, SMS e saúde ambiental, fundamentais para esse trabalho, especialmente na revisão dos artigos científicos, qualificação do projeto e defesa da tese.

## RESUMO

Este trabalho foi concebido a partir da reflexão e discussão sobre as principais oportunidades para a abordagem integrada de Saúde Pública e Meio Ambiente, considerando o atual cenário energético mundial, a introdução de novas tecnologias de produção e a necessidade de construção de uma referência conceitual e prática que considere a interação entre Saúde, Meio Ambiente, Responsabilidade Social das Empresas e Desenvolvimento Sustentável.

Considerando os inúmeros desafios para o controle dos impactos ambientais e de saúde, através da gestão efetiva de responsabilidade social de empresas potencialmente poluidores, particularmente da indústria de petróleo e energia, essa tese tem como principal objetivo discutir como os aspectos de saúde podem ser incorporados ao licenciamento ambiental do setor petróleo.

Para isso foi utilizada uma abordagem metodológica exploratória, por meio de exaustivo levantamento bibliográfico na literatura científica e institucional de áreas empresariais e governamentais responsáveis pela obtenção e concessão de licenças ambientais. A partir da seleção e análise de documentação oficial, particularmente dos estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA) de empreendimentos nacionais de exploração, produção e refino do petróleo, avaliou-se a existência de evidências e oportunidades para a inserção de questões de saúde nos respectivos projetos de investimento desse setor.



Como ferramenta de avaliação dessas questões nos EIA/RIMA dos empreendimentos selecionados, foi utilizada uma adaptação de uma matriz de análise validada para o setor hidrelétrico, cujas categorias analíticas foram baseadas nos parâmetros estabelecidos para os estudos de avaliação de impacto ambiental pela Resolução CONAMA 1/86 e nos principais aspectos da metodologia de Avaliação de Impactos à Saúde (AIS).

Como resultado, a matriz empregada mostrou-se um instrumento metodológico com grande potencial para orientar a incorporação dos aspectos de saúde no processo de licenciamento ambiental, instrumentalizando a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e subsidiando a tomada de decisão, contribuindo, portanto, para uma gestão socioambiental mais proativa do setor petróleo.

**Palavras-chave:** avaliação de impacto à saúde, indústria petroquímica e de petróleo, gestão ambiental, licenciamento ambiental, responsabilidade socioambiental, saúde ambiental.

## **ABSTRACT**

This work was conceived from the discussion about the main opportunities for the integrated approach of Public Health and Environment, considering the current world energy scenario, the introduction of new production technologies and the need for a more comprehensive conceptual reference among Health, Environment, Social Responsibility and Sustainable Development.

Considering the several challenges for effective management of the environmental and health impacts, particularly caused by oil industry, strategic for the development and economical growth of our country, the main objective of this thesis is discuss how the health aspects could be incorporated to the environmental licensing of this sector.

An exploratory methodological approach was used, starting from an exhausting bibliographical research in scientific and institutional literature, produced by companies and government areas related with the environmental licenses. The health evidences and opportunities in the main official documents, particularly studies and reports of the environmental impacts (EIA/RIMA, in portuguese) of national enterprises of oil exploration, production and refining, was evaluated.

An adapted matrix, validated for the hydroelectric sector, was used like a tool for assessment of health subjects in the selected RIMA. The analytical categories of this matrix were based on the established parameters for the studies of environmental impact assessment of CONAMA Resolution 1/86, and on the main aspects of Health Impact Assessment (HIA) methodology.

As result, this matrix was considered like an important instrument with great potential to guide the incorporation of the health aspects in the environmental licensing, supporting the Environmental Impact Assessment (EIA) and decision makers, contributing to a proactive social and environmental management of the petroleum industry.

**Keywords:** health impact assessment, petrochemical and oil industry, environmental management, environmental licensing, social and environmental responsibility, environmental health.

## **ABREVIações**

<b>AA 1000</b>	<i>AccountAbility 1000</i>
<b>AAE</b>	Avaliação Ambiental Estratégica
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AIA</b>	Avaliação de Impacto Ambiental
<b>AIS</b>	Avaliação de Impacto à Saúde
<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo
<b>ASSAO</b>	Assessoria de Saúde Ocupacional
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>BRIC</b>	Brasil, Rússia, Índia e China
<b>BS 18001</b>	Norma britânica de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho
<b>BTEX</b>	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
<b>CGPEG</b>	Coordenação Geral de Licenciamento de Petróleo e Gás
<b>CGVAM</b>	Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde
<b>CNEN</b>	Comissão Nacional de Energia Nuclear
<b>CNP</b>	Conselho Nacional do Petróleo
<b>COFINS</b>	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
<b>COMPERJ</b>	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente
<b>CONLESTE</b>	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Leste Fluminense
<b>COPPE</b>	Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia
<b>DJSI</b>	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental
<b>EVA</b>	Estudo de Viabilidade Ambiental
<b>FGV</b>	Fundação Getúlio Vargas
<b>FIOCRUZ</b>	Fundação Oswaldo Cruz
<b>FIRJAN</b>	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
<b>FUP</b>	Federação Única dos Petroleiros
<b>GASBOL</b>	Gasoduto Bolívia-Brasil
<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>GLP</b>	Gás Liquefeito do Petróleo
<b>GRI</b>	<i>Global Reporting Initiative</i>
<b>HPA</b>	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
<b>IAIA</b>	<i>International Association for Impact Assessment</i>
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBP</b>	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
<b>IDESE</b>	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IFC</b>	International Finance Corporation

<b>IFDM</b>	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
<b>INEA</b>	Instituto Estadual do Ambiente
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
<b>IPH</b>	Instituto de Saúde Pública da Irlanda
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>ISO 14001</b>	Norma ISO de Gestão Ambiental
<b>ISO 26000</b>	Norma ISO de Responsabilidade Social
<b>ISP</b>	Instituto de Segurança Pública
<b>LI</b>	Licença de Instalação
<b>LIMA</b>	Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente
<b>LO</b>	Licença de Operação
<b>LP</b>	Licença Prévia
<b>LPper</b>	Licença Prévia para perfuração
<b>LPpro</b>	Licença Prévia de Produção para Pesquisa
<b>LPS</b>	Licença de Pesquisa Sísmica
<b>MDA</b>	Ministério do Desenvolvimento Agrário
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MME</b>	Ministério de Minas e Energia
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>MW/h</b>	Megawatt/hora
<b>NEPAM</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais
<b>NEPO</b>	Núcleo de Estudos da População

<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
<b>ODM</b>	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
<b>OHSAS</b>	<i>Occupational Health &amp; Safety Advisory Services</i>
<b>ONU-Habitat</b>	Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos
<b>OSCIP</b>	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
<b>PAG-SMS</b>	Processo de Avaliação da Gestão de SMS
<b>PASEP</b>	Programas de Formação do Patrimônio do Servidor Público
<b>PCA</b>	Plano de Controle Ambiental
<b>PCAS</b>	Plano de Controle Ambiental de Sísmica
<b>PEGASO</b>	Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional
<b>PETROBRAS</b>	Petróleo Brasileiro S.A.
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PIS</b>	Programas de Integração Social
<b>PNMA</b>	Política Nacional de Meio Ambiente
<b>PNSA</b>	Política Nacional de Saúde Ambiental
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>PPA</b>	Planos Plurianuais
<b>PPP</b>	Parceria Público Privada
<b>Proálcool</b>	Programa Nacional do Álcool
<b>PRONAF</b>	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

<b>QMASI</b>	Qualidade, Meio Ambiente e Segurança Industrial
<b>RAA</b>	Relatório de Avaliação Ambiental
<b>RCA</b>	Relatório de Controle Ambiental
<b>RH</b>	Recursos Humanos
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>RIPSA</b>	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
<b>RMRJ</b>	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
<b>RSC</b>	Responsabilidade Social Corporativa
<b>SA 8000</b>	<i>Social Accountability 8000</i>
<b>SAMU</b>	Serviço de Atenção Móvel às Urgências
<b>SEBRAE</b>	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
<b>SENAI</b>	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
<b>SES</b>	Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil
<b>SINVSA</b>	Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental
<b>SISLIC</b>	Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal
<b>SISNAMA</b>	Sistema Nacional de Meio Ambiente
<b>SMS</b>	Segurança, Meio Ambiente e Saúde
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>SUSEMA</b>	Superintendência de Segurança Industrial e Meio Ambiente
<b>SVS</b>	Secretaria de Vigilância em Saúde
<b>TPH</b>	<i>Total Petroleum Hydrocarbons</i>
<b>TR</b>	Termo de Referência
<b>UFF</b>	Universidade Federal Fluminense



<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>UFRRJ</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
<b>UNESCO</b>	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
<b>UNICAMP</b>	Universidade de Campinas
<b>UPA</b>	Unidades Petroquímicas Associadas
<b>UPB</b>	Unidade Petroquímica Básica
<b>VROM</b>	<i>Ministry of housing, spatial planning and the environment</i>
<b>WHO-ECHP</b>	Centro Europeu para Política de Saúde da Organização Mundial de Saúde

## Lista de Quadros

<b>Quadro II.1</b> Competitividade versus Sustentabilidade: modelos de gestão empresarial e seus respectivos paradigmas .....	35
<b>Quadro II.2</b> Objetivo e conteúdo mínimo do Termo de Referência .....	71
<b>Quadro II.3</b> Principais categorias e tipos de impactos ao meio antrópico .....	72
<b>Quadro II.4</b> Exemplos de impactos ambientais reais, seus níveis de importância e suas características e medidas mitigadoras .....	91
<b>Quadro II.5</b> Principais Impactos ambientais e de saúde do setor petróleo .....	93
<b>Quadro II.6</b> Principais parâmetros de qualidade ambiental e seus efeitos tóxicos à saúde .....	96
<b>Quadro II.7</b> Principais impactos potenciais das atividades <i>offshore</i> de E&P sobre as atividades pesqueiras .....	97
<b>Quadro II.8</b> Principais impactos ambientais nos diferentes processos do refino do petróleo .....	98
<b>Quadro III.1</b> Matriz de análise dos aspectos de saúde nos EIA/RIMA dos empreendimentos do setor de produção de petróleo, cadastrados no PAC e licenciados de 01/01/2004 a 30/10/2009 .....	129

## Lista de Tabelas

<b>Tabela II.1</b>	Uso do solo no Brasil, em 2007, segundo dados da FAO .....	49
<b>Tabela II.2</b>	Matriz de classificação do nível de importância dos impactos .....	90
<b>Tabela II.3</b>	Comparação entre as abordagens das diferentes propostas de avaliação de impacto: AIS, AIA e AAE .....	110
<b>Tabela II.4</b>	Fatores determinantes da saúde e respectivos percentuais (%) de carga de doença atribuída na Comunidade Europeia .....	112
<b>Tabela III.1</b>	Empreendimentos de produção de petróleo, cadastrados no PAC, licenciados no período de 1 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, por empreendedor e localização geográfica.....	127
<b>Tabela IV.1</b>	Matriz de análise da explicitação dos aspectos socioambientais e de saúde dos EIA/RIMA dos empreendimentos selecionados .....	141

## Lista de Figuras

- Figura II.1** Demanda Energética Mundial .....42
- Figura II.2** Relação geográfica e interligação entre o COMPERJ e o Porto de Itaguaí através do Arco Rodoviário Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro .....63
- Figura II.3** Variáveis consideradas, por área de desenvolvimento, para cálculo do IDH, segundo metodologia da FIRJAN .....116
- Figura II.4** Ranking do IDH-FIRJAN dos municípios do CONLESTE .....118
- Figura II.5** Evolução do ranking de saneamento de algumas principais cidades brasileiras, no período de 2003 a 2008 .....120

## INDICE

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>7</b>
<b>I.2</b>	<b>Hipóteses</b> .....	<b>9</b>
<b>I.3</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>10</b>
<b>I.4</b>	<b>Estruturação do Trabalho</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>II.1</b>	<b>Desenvolvimento, Meio Ambiente e Saúde</b> .....	<b>17</b>
<b>II.1.1</b>	<b>Políticas de Desenvolvimento, Meio Ambiente e Saúde</b> .....	<b>20</b>
<b>II.1.2</b>	<b>Desenvolvimento Sustentável, Responsabilidade Social e Planejamento Estratégico das Empresas</b> .....	<b>30</b>
<b>II.2</b>	<b>A Indústria do Petróleo e Energia</b> .....	<b>39</b>
<b>II.2.1</b>	<b>Cenário Internacional</b> .....	<b>39</b>
<b>II.2.2</b>	<b>Cenário Nacional</b> .....	<b>46</b>
<b>II.2.3</b>	<b>A Gestão Socioambiental na Petrobras</b> .....	<b>57</b>
<b>II.2.4</b>	<b>Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)</b> .....	<b>61</b>

<b>II.3</b>	<b>Licenciamento Ambiental .....</b>	<b>66</b>
	<b>II.3.1 Avaliação de Impacto Ambiental .....</b>	<b>70</b>
	<b>II.3.2 Avaliação Ambiental Estratégica .....</b>	<b>79</b>
	<b>II.3.3 Licenciamento e Saúde .....</b>	<b>84</b>
	<b>II.3.4 Licenciamento do Setor Petróleo .....</b>	<b>87</b>
<b>II.4</b>	<b>Avaliação de Impacto à Saúde .....</b>	<b>101</b>
	<b>II.4.1 Abordagens da Avaliação de Impacto à Saúde .....</b>	<b>104</b>
	<b>II.4.1 Determinação Socioambiental da Saúde .....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>ABORDAGEM METODOLÓGICA .....</b>	<b>122</b>
	<b>III.1 Aspectos Metodológicos – Objetivos 1 e 2 .....</b>	<b>125</b>
	<b>III.2 Aspectos Metodológicos – Objetivo 3 .....</b>	<b>133</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>136</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>155</b>

<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>165</b>	
<b>Anexos .....</b>	<b>185</b>	
<b>Anexo A</b>	<b>Lista das principais organizações, instituições de pesquisa e ensino, e empresas relacionadas às temáticas: Saúde, Meio Ambiente e Petróleo .....</b>	<b>186</b>
<b>Anexo B</b>	<b>Critérios e tipologias de classificação de impactos ambientais, socioeconômicos e de saúde, e respectivas justificativas e explicações .....</b>	<b>189</b>
<b>Anexo C</b>	<b>Artigo “Desafios e oportunidades para a saúde na gestão socioambiental da indústria de petróleo e energia”.....</b>	<b>191</b>
<b>Anexo D</b>	<b>Artigo “A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás”.....</b>	<b>218</b>

## CAPÍTULO I      INTRODUÇÃO

Por muito tempo, os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico foram justificados pelos benefícios proporcionados pelo progresso. A responsabilidade socioambiental e o crescimento econômico eram considerados incompatíveis, e a empresa limitava-se a cumprir as normas de poluição ambiental instituídas pelos órgãos governamentais reguladores e de controle (Maimon, 1993; Donaire, 1996).

A incomparável capacidade produtiva observada nas últimas décadas, impulsionada por modernas tecnologias e novos padrões de consumo, caracterizou-se pela diversificação das atividades industriais e velocidade das transformações do ambiente de negócios, propiciando o uso descontrolado dos recursos naturais e um risco crescente de exposição do homem aos poluentes ambientais (Lopes, 2004).

A introdução do conceito de desenvolvimento sustentável<sup>1</sup> e da conscientização de que a proteção do Meio Ambiente contribui para a preservação

---

<sup>1</sup> O termo desenvolvimento sustentável foi popularizado e definido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, como sendo aquele que permite o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras suprirem suas próprias necessidades (CMMAD, 1991).



da espécie humana, vem impondo um novo desafio para as empresas: serem competitivas e sustentáveis ao mesmo tempo. As empresas que queiram manter-se no mercado deverão buscar instrumentos que apoiem a incorporação das questões socioambientais aos seus respectivos planejamentos estratégicos e planos de negócio, principalmente aquelas com alto potencial poluidor (Martine, 1993; Franco & Druck, 1998; Faulkner et al., 2005).

Considerando todas as dimensões da sustentabilidade<sup>2</sup>, a sua assimilação pelas empresas deve ir além das questões ligadas ao atendimento à legislação, à imagem e às exigências normativas de certificação de gestão e qualidade ambiental. Para isso, ainda são necessárias mudanças na compreensão da relação entre rentabilidade e eficiência econômica, bem como na avaliação dos impactos ambientais e na saúde humana provenientes de atividades econômicas.

Padrões produtivos mais sustentáveis e condizentes com a proteção do meio ambiente e bem-estar social pressupõem uma postura responsável socialmente. A relevância dada pelas partes interessadas, dentre as quais, governo, acionista, comunidade, cliente, fornecedor e consumidor, ao desafio de estabelecer desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente e da saúde humana é essencial para que empresas se conscientizem da

---

<sup>2</sup> O conceito de sustentabilidade compreende as dimensões econômica, social, ecológica, espacial e cultural. Nesse conceito a eficiência econômica passa a ser entendida em função de sua eficácia social e não somente da lucratividade, incluindo iniciativas de desenvolvimento voltadas para a melhoria dos padrões e qualidade de vida da população, conservação dos sistemas naturais e biodiversidade, garantindo sua capacidade de suporte e regeneração. A dimensão espacial é contemplada a partir do equilíbrio da configuração rural-urbana por meio de uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas, e de medidas de proteção a ecossistemas frágeis (Sachs, 1993).

impossibilidade de tratar separadamente as questões sociais, ambientais e econômicas.

Alguns aspectos relativos ao meio ambiente e saúde coletiva vêm sendo contemplados nas políticas públicas e na legislação, contribuindo para nortear esta nova postura empresarial. A implementação de leis restritivas, no que diz respeito aos impactos ambientais, tem sido um dos principais mecanismos de controle da degradação ambiental.

No Brasil, o licenciamento ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, representaram um marco histórico para a prevenção dos impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento. Entretanto, observa-se que apesar da AIA levar em consideração determinados impactos sociais, ainda há necessidade de sistematização da inserção e avaliação de aspectos específicos de saúde no processo de licenciamento ambiental, que orientem a prevenção, o controle e a compensação dos danos à saúde humana, conforme proposto por Cancio (2008) e Silveira (2008).

Na prática, os estudos e relatórios de avaliação de impacto ambiental se preocupam apenas com os impactos diretos ao meio ambiente, sem considerar os efeitos à saúde. Os impactos sobre a saúde humana ainda são considerados apenas como consequências indiretas dos impactos ao meio ambiente, apesar do conceito de impacto ambiental da Resolução CONAMA 1/86 (CONAMA, 1986):

“qualquer alteração física, química e biológica do meio ambiente, causada por forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e o bem estar da população”.

Os órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental não possuem atribuição direta para analisar os aspectos de saúde, e os órgãos de saúde têm dificuldades de aproximar-se da problemática ambiental, evidenciando-se desafios institucionais, de gestão, infraestrutura e de natureza técnica e política, que precisam ser enfrentados (Hacon et al., 2005; Machado, 2007).

O Ministério da Saúde já identificou a necessidade de normatização específica para estruturar a participação do setor de saúde nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores que causem impactos à saúde, que atualmente são conduzidos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelos órgãos ambientais estaduais.

Além da intenção de inserção de aspectos de saúde nos termos de referência, estudos e relatórios de impacto ambiental, e demais documentos relacionados ao processo de emissão das licenças ambientais, há também recomendações de adoção de medidas de prevenção e controle da saúde de populações das áreas de influência desses empreendimentos (CGVAM, 2008).

A avaliação dos impactos à saúde humana integrada aos estudos de impactos ambientais poderá fornecer informações sobre as conseqüências e efeitos sobre a qualidade de vida, saúde e bem-estar das pessoas, decorrentes das pressões exercidas pelas atividades industriais. Os resultados obtidos com esse novo tipo de estudo, integrando a avaliação ambiental com a de saúde, poderão subsidiar o estabelecimento de diretrizes técnicas e legais para a melhoria do desempenho da gestão socioambiental das empresas, inclusive do setor petróleo.

A indústria do petróleo, considerada estratégica para o crescimento econômico, devido à sua importância como fornecedora de energia e de matéria prima para o setor petroquímico, tem sido responsabilizada pelo aumento na utilização de recursos naturais e pela geração de impactos ambientais e de saúde. Os problemas socioambientais decorrentes das atividades produtivas desse setor vêm chamando a atenção da comunidade científica e da sociedade civil organizada (PNUMA, 2004; Porto & Milanez, 2009; Gurgel et al., 2009;).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*UNEP*, em inglês), no seu relatório "*The Oil Sector Report: a Review of Environmental Disclosure in the Oil Industry*", publicado em 1999, já evidenciava a importância da utilização de indicadores para medir e avaliar os impactos socioambientais das empresas do setor petróleo, indo além da simples quantificação dos poluentes ambientais (UNEP, 1999).

Entretanto, os esforços da indústria do petróleo, como também da maioria das empresas, ainda são direcionados para os processos tecnológicos, produtos e práticas de gestão que não consideram os aspectos sociais e de saúde de uma forma integral, mantendo o foco na compensação dos impactos ao meio ambiente e no contexto filantrópico da dimensão social, numa abordagem apenas reativa de gestão socioambiental (Faulkner et al., 2005, Wernham, 2007, Vieira, 2008).

Considerando que saúde e bem-estar resultam das interações de diferentes fatores determinantes, de natureza ambiental, social, econômica, cultural e política, como saneamento, emprego e educação, por exemplo, faz-se necessária uma abordagem sistêmica e intersetorial dos impactos socioambientais. Com o objetivo de apreender as relações causais entre impactos ambientais e seus respectivos efeitos sobre a saúde humana, essa nova abordagem ultrapassa o modelo clássico e tradicional do processo saúde-doença (Hancock, 1993; Netto et al., 2006; Gurgel et al., 2009).

Nesse sentido, a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) é apresentada e discutida como um promissor instrumento para orientar a tomada de decisão, a gestão socioambiental empresarial e os necessários avanços na regulamentação legal do processo de licenciamento ambiental da indústria do petróleo, complementando outras metodologias de avaliação de impactos e riscos sociais, ambientais e econômicos.

## **I.1 JUSTIFICATIVA**

Apesar de empresas se mostrarem cada vez mais preocupadas com a sustentabilidade socioambiental dos seus negócios, as três dimensões clássicas do desenvolvimento sustentável – econômica, social e ambiental – não são consideradas de forma integral, e as questões sociais ainda são tratadas apenas reativamente.

Nos estudos e relatórios dos impactos ambientais para o licenciamento de empreendimentos potencialmente poluidores, incluindo aqueles da indústria de petróleo, observa-se uma grande lacuna em relação à avaliação de seus efeitos sobre a saúde humana. Na tentativa de estabelecer parâmetros de avaliação da relação entre o impacto ambiental e impacto à saúde, poucos trabalhos já sinalizaram para a importância da incorporação dos aspectos de saúde nos processos de licenciamento ambiental do setor petróleo (Wernham, 2007; Rigotto, 2009; Silva et al., 2009).

Considerando as questões já apresentadas, identificam-se oportunidades e desafios comuns para as empresas e governos sistematizarem a participação de suas respectivas áreas de saúde no processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos, contribuindo para a consolidação de um modelo de gestão empresarial socioambiental proativo e avanços legais na proposta de regulamentação de uma política nacional integrada de saúde e meio ambiente.

Com base nos conceitos de Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Socioambiental Empresarial, a reflexão sobre o papel da Saúde no licenciamento ambiental dos empreendimentos da indústria do petróleo motivou a busca de instrumentos capazes de incorporar e avaliar os impactos de saúde nesse processo, como apoio à AIA e outras metodologias de avaliação de impactos sociais e ambientais.

Apesar de alguns aspectos comuns, e até mesmo sobrepostos, dos diferentes tipos de abordagem de avaliação de impacto, particularmente no que diz respeito às questões sociais, a AIS mostra-se como um inovador instrumento, que complementarmente a esses outros métodos, pode contribuir para a prevenção e controle dos impactos de saúde das atividades do setor petróleo.

Como, de uma forma geral, esses impactos são distribuídos de forma não uniforme, e os grupos populacionais socioeconomicamente desfavorecidos são mais vulneráveis, a AIS se propõe a identificar e avaliar os efeitos tanto negativos quanto positivos, por meio de procedimentos que incluem métodos quantitativos e qualitativos voltados ao levantamento e à caracterização da vulnerabilidade humana, subsidiando a tomada de decisão com base em valores e princípios mais conservadores e éticos, como os preconizados pelo Princípio da Precaução<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Segundo definição proposta pela ECO-92, 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.

Na definição do objeto de estudo dessa pesquisa, identificou-se a carência de trabalhos científicos relacionados ao tema de avaliação dos impactos à saúde humana decorrentes da instalação e operação de empreendimentos da indústria do petróleo, com exceção dos aspectos legais relacionados à saúde do trabalhador.

Evidenciou-se a necessidade de analisar e focalizar o papel da saúde no desenvolvimento e expansão da indústria nacional do petróleo, por meio da pesquisa de sua inserção nesse processo e da aplicação de instrumentos que possibilitem uma contribuição proativa na gestão e responsabilidade social empresarial e na regulamentação legal do licenciamento ambiental.

## **I.2 HIPÓTESES**

A discussão das questões levantadas fundamentou a definição das hipóteses dessa tese, que considera a necessidade de instrumentalizar-se a incorporação dos impactos à saúde humana na gestão empresarial e na regulação do licenciamento ambiental de empreendimentos do setor petróleo, por meio da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS).

Para sustentar o eixo central da pesquisa, duas hipóteses foram consideradas:



- os Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) não consideram os impactos à saúde humana nos projetos de investimento e de novos negócios do setor petróleo;
- a avaliação de impacto à saúde pode ser incorporada ao processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos da indústria de petróleo, como instrumento complementar à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e de tomada de decisão para a gestão socioambiental do setor.

### **I.3 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma abordagem alternativa e inédita de avaliação dos impactos socioambientais do setor petróleo, a partir da proposta de avaliação da incorporação de aspectos de saúde no licenciamento ambiental de seus empreendimentos. Para isso, foram considerados os dois principais, e mais representativos, tipos de atividades desse setor: produção e refino de petróleo.

A inserção dos impactos à saúde no licenciamento ambiental das atividades e operações de produção e refino do petróleo passa obrigatoriamente pela discussão da inclusão de aspectos e condicionantes de saúde para a obtenção das licenças ambientais, instrumentalizando a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), a gestão socioambiental e o processo de tomada de decisão desse setor.

A partir desse objetivo geral, que apoiou a estruturação do trabalho apresentada ao final desse capítulo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- identificar e discutir oportunidades e desafios para a área de saúde, frente às expectativas atuais de crescimento econômico e expansão do setor petróleo, considerando seus respectivos impactos ambientais e de saúde, o cenário energético nacional e mundial, e as premissas do desenvolvimento sustentável;
- analisar se os impactos à saúde humana são explicitados nos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos empreendimentos da indústria nacional de petróleo, particularmente aqueles relacionados ao desenvolvimento econômico;
- avaliar se os principais aspectos da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) foram considerados no processo de licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), a partir da análise dos seus respectivos estudos e relatórios de impacto ambiental.

#### **I.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

Este trabalho é composto por cinco capítulos, que compreendem todas as etapas de organização e desenvolvimento da tese, desde a reflexão sobre a definição do eixo central da pesquisa, a relevância do tema e sua aplicação prática para a gestão da indústria de petróleo e fortalecimento da legislação de saúde e meio ambiente, passando pela abordagem metodológica e de instrumentos que testem as hipóteses definidas, até a obtenção e estruturação dos resultados.

No Capítulo I são apresentadas a contextualização do problema e a justificativa para a escolha do objeto de estudo, incluindo a apresentação das hipóteses da pesquisa e objetivos a serem alcançados. Faz-se também uma descrição resumida das principais etapas de desenvolvimento e estruturação da tese, através de uma breve apresentação do conteúdo de seus capítulos.

No Capítulo II são levantadas as principais questões teóricas que apoiaram a delimitação do objeto de estudo, a definição dos objetivos a serem alcançados e sustentaram o eixo central do trabalho. Os grandes temas que fundamentaram a construção do referencial teórico são apresentados, desenvolvidos e discutidos, didaticamente em quatro partes: Desenvolvimento, Meio Ambiente e Saúde; Indústria do Petróleo e Energia; Licenciamento Ambiental; e Avaliação de Impacto à Saúde (AIS).

No Capítulo III é descrita a abordagem metodológica utilizada para testar as hipóteses e alcançar cada um dos objetivos propostos enunciados no capítulo de introdução da tese, incluindo os materiais e métodos empregados para o desenvolvimento dos produtos e obtenção dos resultados da pesquisa.

No Capítulo IV são analisados e discutidos os resultados da pesquisa. Os resultados também são apresentados sob a forma de dois artigos científicos anexados ao final da tese.

Os artigos *“Desafios e oportunidades para a saúde na gestão socioambiental da indústria de petróleo e energia”* e *“A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás”* foram aprovados, respectivamente, pelas revistas *Cadernos Saúde Coletiva*, do Instituto de Estudos de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ), e *Ciência & Saúde Coletiva*, da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), e encontram-se em prelo para serem publicados.

Neste capítulo também são apresentados os resultados da pesquisa que subsidiaram a elaboração de um terceiro artigo científico – *“Avaliação de Impacto à Saúde como ferramenta para o licenciamento ambiental na indústria petroquímica e de petróleo”* –, que se encontra em fase de revisão final para ser submetido à avaliação da revista *Cadernos de Saúde Pública*, da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ).

No Capítulo V são apresentadas as conclusões e considerações finais baseadas nos resultados obtidos. Neste capítulo também são sinalizadas as oportunidades para a aplicação prática dos conhecimentos aqui adquiridos, sob as óticas governamentais, das empresas e da sociedade civil organizada, destacando-se o papel das instituições de pesquisa e ensino na condução de propostas de estudos para aprofundamento e continuidade de trabalhos na mesma linha temática do trabalho desenvolvido.

Após a apresentação das conclusões, são descritas as referências bibliográficas, que fundamentaram a elaboração e o desenvolvimento desta pesquisa, seguidas dos anexos.

## **CAPÍTULO II      REFERENCIAL TEÓRICO**

Em face ao atual desafio de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente e da saúde humana, faz-se necessário identificar instrumentos efetivos que apoiem a gestão dos impactos socioambientais de forma integrada à estratégia de negócio das empresas.

Para a delimitação do objeto de estudo e definição dos objetivos da tese, foram consideradas as questões atuais relacionadas à gestão dos impactos ambientais e de saúde relacionadas ao licenciamento ambiental da indústria do petróleo, sob a ótica do crescimento econômico, do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade socioambiental do setor.

A reflexão sobre a importância da incorporação de aspectos de saúde no licenciamento ambiental de empreendimentos da indústria do petróleo passou pela discussão dos modelos de desenvolvimento, gestão e responsabilidade socioambiental do setor, e pela análise da inserção desses aspectos nos estudos e relatórios de impacto ambiental de suas duas principais atividades: produção e refino do petróleo.

A fundamentação teórica desse trabalho baseou-se na revisão bibliográfica da literatura científica nacional e internacional, composta por livros, artigos de revistas, dissertações, teses e monografias, além do levantamento de documentos, relatórios, banco de dados e sistemas oficiais de instituições governamentais, não governamentais e acadêmicas relacionadas a meio ambiente, saúde, sustentabilidade, responsabilidade socioambiental, e empresas de petróleo e energia.

Considerando a temática principal e os objetivos a serem alcançados foram priorizadas, dentre as inúmeras fontes de dados e informações oficiais e públicas, aquelas relacionadas especialmente aos aspectos de prevenção e impactos sociais e à saúde humana, gestão, licenciamento ambiental, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, e responsabilidade e desempenho empresarial nas indústrias de petróleo, gás natural, petroquímica e energia.

Dentre os sites e publicações de órgãos e instituições oficiais, governamentais e não governamentais, destacamos o portal de periódicos da CAPES<sup>4</sup> e aqueles da Organização Mundial de Saúde (OMS), da Agência Nacional do Petróleo (ANP), dos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Saúde (MS), além das empresas do setor petróleo, principalmente da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), e outros descritos e listados no Anexo A.

---

<sup>4</sup> A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma agência de fomento à pesquisa, do Ministério da Educação, que disponibiliza textos e publicações, teses e dissertações de instituições governamentais e internacionais, por meio do Portal Brasileiro da Informação Científica ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)).

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico relativo a desenvolvimento, gestão ambiental e de saúde, e responsabilidade social empresarial, levantados ao longo desta pesquisa, que fundamentaram a proposta de aplicação de um instrumento metodológico de avaliação dos impactos à saúde no processo de licenciamento ambiental da indústria do petróleo.

## **II.1 DESENVOLVIMENTO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE**

O conhecimento de que os recursos naturais não eram inesgotáveis e que a capacidade de carga do planeta deveria respeitar determinados limites ambientais, contribuiu para a adoção de iniciativas e firmamento de compromissos entre países e instituições, através de acordos e declarações internacionais.

Para a maioria dos países em desenvolvimento, o crescimento econômico foi acompanhado de incremento nos impactos socioambientais e sanitários, no índice de pobreza e da exclusão social. Tais aspectos estão diretamente relacionados com as respectivas condições de saúde humana, que podem ser avaliadas através de variação nos indicadores de doenças e expectativa de vida (Buss, 2002).

As atividades econômicas contribuem para aumentar o bem-estar das pessoas, mas elas necessitam ser planejadas para evitar que o crescimento



econômico e a industrialização gerem transformações demográficas e sociais, com negativas repercussões nas condições de vida e trabalho da população e, conseqüentemente, nos respectivos indicadores de saúde (WHO, 2007; Mac-Knight, 2008).

As últimas décadas do século XX ficaram marcadas pela aceleração da capacidade produtiva industrial, do desenvolvimento tecnológico e de novas formas de produção, com conseqüente utilização dos recursos naturais, geração de resíduos e maior risco de exposição humana aos poluentes ambientais.

A percepção de que o crescimento econômico não era necessariamente acompanhado por melhorias sociais e ambientais, contribuiu para a introdução do conceito de desenvolvimento sustentável. Esse conceito pressupõe uma concepção dinâmica e harmoniosa onde o crescimento econômico e a transformação da natureza e da sociedade se relacionam, interagem e vinculam-se às questões econômicas, sociais e ambientais, para que se alcance a melhoria da qualidade de vida presente e futura (Veiga, 2006).

Verifica-se que a relação direta entre “produzir mais” e “viver melhor” nem sempre é verdadeira. Para atender às necessidades básicas da sociedade não é necessário aumentar o volume de produção. A adesão ao conceito de desenvolvimento sustentável pressupõe alteração no modo de produção e consumo, onde o objetivo é atender as necessidades humanas com menor

utilização de recursos naturais e geração de impactos socioambientais (Tolmasquim et al., 2000).

Assim, para que haja desenvolvimento, numa perspectiva de sustentabilidade, é necessário considerar os impactos aos recursos naturais e à saúde, ao longo do ciclo de vida das atividades, serviços e produtos das empresas, incorporando-se os aspectos e variáveis socioambientais ao processo de tomada de decisão e planejamento empresarial (van Bellen, 2007).

De acordo com dados do Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial, publicado em 2009, pelo Banco Mundial, o crescimento econômico é geograficamente heterogêneo e desequilibrado. Esse relatório constata que a riqueza tende a se concentrar em um número reduzido de locais e que as desigualdades espaciais de produção e de receita são inevitáveis, e questiona a capacidade dos governos em promover efetivamente o crescimento econômico e distribuir seus efeitos de maneira homogênea no território (Banco Mundial, 2009).

Segundo o Banco Mundial, as políticas mais eficazes de promoção do crescimento, no longo prazo, são as que facilitam a concentração geográfica e a integração econômica. A integração econômica é apontada como forma de orientar o projeto de políticas públicas para o desenvolvimento. A urbanização, a migração e o comércio foram os principais catalisadores do progresso, e a promoção do crescimento das cidades, a mobilidade das pessoas e da produção seriam as condições necessárias para se alcançar o desenvolvimento econômico.

No entanto, com a urbanização observou-se o aumento na incidência de agravos à saúde decorrentes de impactos ambientais, especialmente de doenças cardiovasculares e respiratórias relacionadas à emissão de poluentes atmosféricos, que associados à falta de saneamento básico e dificuldade de acesso aos serviços de saúde contribuíram para o crescimento da desigualdade e da exclusão social (FNUAP, 2001; Freitas & Porto, 2006).

### **II.1.1 Políticas de Desenvolvimento, Meio Ambiente e Saúde**

Em 1969, nos Estados Unidos, foi criada a “*National Environmental Policy Act (NEPA)*” que institucionalizou a exigência da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) para todos os empreendimentos com potencial impactante. Posteriormente, a AIA passou a ser adotada também por outros países como França, Canadá, Holanda, Reino Unido e Alemanha.

Em junho de 1972, com o objetivo de estabelecer uma orientação global e princípios comuns para preservação e melhoria do meio ambiente, foi realizada em Estocolmo, na Suécia, a 1ª. Conferência Mundial sobre Meio Ambiente, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esta conferência representou um marco histórico em relação à preocupação com as questões ambientais como insumo para as políticas de desenvolvimento adotadas mundialmente, especialmente para os países mais avançados.

A partir do conceito de sustentabilidade, introduzido por esta conferência, alguns países iniciaram a organização de suas instituições ambientais, chegando a alcançar, já ao final da década de 70, a marca de 100 países com seus departamentos de meio ambiente constituídos, mas ainda sem quaisquer vínculos com seus respectivos sistemas de saúde.

No Brasil, nesta mesma década, houve a criação da Secretaria Nacional de Meio Ambiente (SEMA), do Conselho Estadual de Proteção Ambiental da Bahia (CEPRAM) e de duas importantes instituições reguladoras e fiscalizadoras ambientais nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), respectivamente (Carvalho, 1991).

A introdução de métodos para a avaliação de impactos ambientais deu-se principalmente a partir dos anos 80, com as exigências de instituições financeiras internacionais, como o Banco Mundial, para a concessão de empréstimos a projetos governamentais. Nessa época, destacaram-se a obrigatoriedade dos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e o fortalecimento da legislação ambiental no processo de licenciamento e fiscalização dos novos empreendimentos nacionais, com potencial de interferência na expansão da indústria nacional (Lopes, 2004; Dias, 2006).

Entretanto, a avaliação e priorização desses investimentos se encontravam limitadas a uma análise econômica, sem qualquer menção às conseqüências ou efeitos ambientais de um determinado projeto, plano ou programa que acarretassem degradações ao bem-estar social e ao seu entorno. E, a falta de entendimento da relação de causalidade entre os impactos ambientais das atividades produtivas e suas respectivas conseqüências adversas sobre a saúde, não descarta a relevância de estudos de avaliação dos impactos à saúde e sua contribuição para o processo de licenciamento ambiental, sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável e responsabilidade social.

Em 1992, na 2ª Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como Rio-92 ou Eco-92, a perspectiva da inexistência de recursos infinitos fundamentou as posições críticas dos países em desenvolvimento em relação aos modelos políticos e econômicos dos países desenvolvidos, no sentido de se estabelecer uma agenda ambiental rigorosa, de modo a se coadunar o desenvolvimento sustentável com as exigências atuais do crescimento econômico e da globalização.

A partir dessa conferência, constata-se uma crescente preocupação do mundo, e principalmente da comunidade científica, com o processo de desenvolvimento socioeconômico, onde vários aspectos relacionados ao meio ambiente, saúde e sustentabilidade passaram a ser amplamente discutidos. Para o entendimento da relação entre desenvolvimento, meio ambiente e saúde, o

conceito de ambiente deve ser compreendido a partir da ótica da sustentabilidade e da integração entre as dimensões econômica, política, social e cultural.

Cabe lembrar que no Brasil, quatro anos antes da realização da Eco-92, a Constituição Federal de 1988 já explicitava as obrigações governamentais com a saúde, através do Artigo 196:

“saúde é um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

A Constituição Federal inseriu ainda, através do inciso VIII do artigo 200 que dispõe sobre as atribuições do Sistema Único de Saúde (SUS), a responsabilidade de colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho (BRASIL, 1988).

A Lei nº 8.080/90, que institui o SUS, destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais. O Artigo 3º, Parágrafo Único, acrescenta ainda que dizem respeito também à saúde, as ações que se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social.

Essa lei define ainda, por meio do Artigo 6º, o campo de atuação do SUS, onde inclui as ações inerentes à vigilância sanitária; à vigilância epidemiológica; a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico; a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido, o do trabalho; o controle e fiscalização de serviços, produtos e substâncias de interesse para a saúde; entre outras (BRASIL, 1990).

Em relação ao meio ambiente, a Constituição Federal assegura que todos os indivíduos têm o 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 à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, através do Artigo 225. E, através dos incisos II, VI, VII e IX do Artigo 23, estabelece a competência da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios de cuidar da saúde, proteger o meio ambiente, promover programas de construção de moradias, melhoria das condições habitacionais e saneamento básico, além de controlar a poluição ambiental e preservar as florestas, a fauna e a flora (BRASIL, 1988).

Do ponto de vista ecológico, poluição pode ser definida como qualquer alteração das características do meio que cause perturbações nos ecossistemas, consistindo em distúrbios ambientais com implicações para a saúde, qualidade de vida e desequilíbrio social. Diversos aspectos do meio ambiente podem afetar a saúde, requerendo uma compreensão mais ampliada do seu conceito, de forma integrada aos fatores sociais, ambientais e econômicos (WHO, 1990).

Conjugando-se os preceitos constitucionais e as determinações previstas nas Leis Orgânicas da Saúde e na Política Nacional de Meio Ambiente, evidencia-se o caráter complementar entre as ações dos setores de meio ambiente e saúde nas questões de monitoramento ambiental e avaliação de risco à saúde. Além disso, constata-se que a vigilância dos efeitos adversos sobre a saúde humana, gerados pela poluição ambiental, está entre uma das atividades previstas para o Sistema Único de Saúde (SUS).

Historicamente, a gestão pública das questões ambientais relacionadas à saúde era responsabilidade quase exclusiva das instituições de saneamento e infraestrutura básica, voltadas principalmente para os aspectos sanitários e de controle de doenças infecciosas e transmissíveis.

No Brasil, o Ministério da Saúde implementou, em 1997, o projeto VIGISUS para estruturar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), com implantação nacional em 2000, através do Decreto 3.450 e a criação da Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde (CGVAM).

A Vigilância em Saúde Ambiental consiste em um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e controle dos



fatores de risco ambientais relacionados às doenças e outros agravos de saúde (Carneiro, 2004).

E, como proposta de integração das questões ambientais e de saúde, um novo campo de atuação vem se constituindo, o da Saúde Ambiental. Segundo a CGVAM (2005), Saúde Ambiental compreende a área da Saúde Pública voltada ao conhecimento científico e a formulação de políticas públicas relacionadas à interação entre a saúde humana e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam, visando a melhoria da qualidade de vida do ser humano, sob o ponto de vista da sustentabilidade.

O processo de construção da Política Nacional de Saúde Ambiental, coordenado pela CGVAM, como órgão da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), está fundamentado na adoção de diretrizes e instrumentos pelo SUS para ampliar a proteção e promoção da saúde humana, através de ações integradas intra e intersetoriais, isto é, entre instâncias do governo e sociedade civil organizada, para fortalecer as organizações sociais e empresariais no enfrentamento dos determinantes socioambientais e prevenção dos agravos decorrentes da exposição humana a ambientes adversos.

A partir deste objetivo, foram sugeridas algumas linhas de ação para a estruturação e fortalecimento da Vigilância em Saúde Ambiental por meio da construção de Agendas Intersetoriais Integradas entre o SUS e demais setores do governo e sociedade, potencializando os recursos disponíveis e evitando a

superposição de ações; do fomento à Promoção de Ambientes Saudáveis; do estímulo à produção de conhecimento e desenvolvimento de capacidades em Saúde Ambiental; e da implantação de um Sistema de Informação Integrado em Saúde Ambiental (CGVAM, 2005).

A Instrução Normativa SVS/MS nº 1, de 7 de março de 2005, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, atribui e define os níveis de competência da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, relativos à área de Vigilância em Saúde Ambiental, estabelecendo o SINVSA. Esse sistema compreende um conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, visando o conhecimento e a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças ou agravos a saúde, em especial:

- água para consumo humano;
- ar;
- solo;
- contaminantes ambientais e substâncias químicas;
- desastres naturais;
- acidentes com produtos perigosos;
- fatores físico;
- ambiente de trabalho.

Dentre as atribuições do SINVSA, destaca-se, mais recentemente, o acompanhamento do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores, juntamente com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), visando a construção de ações para a inserção da saúde. Essas ações têm como objetivo antecipar o controle dos agravos à saúde das populações expostas aos possíveis impactos desses empreendimentos.

As ações de Vigilância em Saúde Ambiental relacionadas à poluição e qualidade ambientais competem às três esferas de governo, cabendo à CGVAM a definição da Política Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental e a Coordenação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental. Aos Estados compete a coordenação das ações de monitoramento dos fatores não biológicos que ocasionem riscos à saúde humana; e, aos Municípios, coordenar e executar as ações de monitoramento dos fatores não biológicos que ocasionem riscos à saúde humana (CGVAM, 2006).

Em 2001, o Ministério da Saúde, objetivando a estruturação e operacionalização da Vigilância Ambiental em Saúde e o desenvolvimento de políticas e ações integradas de Saúde Ambiental, instituiu um Termo de Cooperação Técnica com o Ministério do Meio Ambiente. Este termo de cooperação visou a construção de uma agenda nacional de Saúde Ambiental para a identificação de áreas de cooperação prioritárias que deverão estar integrando

um plano de ação plurianual (Netto & Carneiro, 2002). E, mais recentemente, foi assinada a Portaria Interministerial nº 882, de 30 de abril de 2008, entre os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, estabelecendo diretrizes para a integração e cooperação entre estes, com a implementação de ações comuns e consolidação de agenda bilateral (Silveira, 2008).

A articulação com outros setores governamentais, intra e intersetoriais, e a sociedade civil organizada é necessária para a definição e implementação de uma política integrada de Saúde Ambiental, que ainda precisa ser efetivamente instituída através da construção de agendas intersetoriais transversais, abrangendo o setor saúde e demais áreas de interesse comum, tais como: ciência e tecnologia, trabalho e emprego, cidades, fazenda, minas e energia, educação, esporte, cultura, integração nacional e desenvolvimento agrário.

Essa atuação interdisciplinar proporcionaria a reestruturação de políticas públicas, tais como: a Política Nacional de Meio Ambiente e as Políticas de Educação Ambiental, Saneamento Ambiental, Segurança e Saúde do Trabalhador, Recursos Hídricos, Desenvolvimento Urbano e Promoção da Saúde. Esta interdisciplinaridade contribuiria para a estruturação de uma Política Nacional de Saúde Ambiental, cujos planos, programas e projetos considerariam a minimização dos impactos à saúde humana e ao meio ambiente, com fortalecimento da co-responsabilidade e participação da sociedade na promoção da sua saúde e melhoria da qualidade de vida.

Para a implementação de uma Política Nacional de Saúde Ambiental é imprescindível o aprimoramento do modelo atual de gestão do SUS, onde a promoção da saúde passaria a ser compreendida numa dimensão mais ampla, a partir da realização da construção da saúde além das práticas atuais das unidades de saúde, com a incorporação também dos ambientes produtivos e do cotidiano da vida humana, visando a construção de referência conceitual da interface entre Desenvolvimento, Meio Ambiente e Saúde (CGVAM, 2005).

### **II.1.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, RESPONSABILIDADE SOCIAL E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE EMPRESAS**

As empresas têm enfrentado importantes mudanças econômicas, tecnológicas, sociais e políticas decorrentes diretamente de globalização da economia e da crescente preocupação com o meio ambiente e o futuro do planeta. A relação entre as empresas e as questões ambientais tem se pautado na introdução da perspectiva da sustentabilidade, voluntariamente ou através de compromissos legais, por meio da proliferação de engajamentos coletivos expressos através de códigos de conduta e acordos, da interação entre as esferas públicas e privadas, e do envolvimento da sociedade civil organizada (Lins, 2007).

Entretanto, apesar das questões ambientais ocuparem, atualmente, o centro das atenções no mundo, ainda existem muitos desafios para a integração efetiva entre gestão socioambiental e planejamento estratégico das empresas.

Desde a conferência de Estocolmo, essa discussão vem motivando a implementação de acordos, diretrizes e normas sobre o meio ambiente e sustentabilidade, propiciando as ferramentas necessárias aos governos e organizações empresariais para que estes assumam seu compromisso com a responsabilidade socioambiental (Cordani et al., 1997).

Diversos relatórios sobre Responsabilidade Socioambiental Corporativa (RSC), objeto de análise e estudos por diversos grupos de autores, têm evidenciado esforços de importantes empresas internacionais na direção da temática social (Othman & Ameer, 2009).

Dentre uma série de documentos e acordos fomentadores das práticas de sustentabilidade e responsabilidade social, destacam-se: as Diretrizes para Empresas Multinacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Pacto Global, a ISO 26000 (*“International Organization for Standardization 26000”*), e no Brasil a norma ABNT NBR 16001. E ainda, por meio da Declaração do Milênio, de 2000, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), responsável por estudos sobre o desenvolvimento humano sustentável e as condições de vida das populações, dissemina o acompanhamento das Metas e Objetivos de Desenvolvimento do Milênio-ODM (Louette, 2007; United Nations, 2007).

Em relação à ISO 26000, para legitimar e consolidar as diversas iniciativas existentes na área de responsabilidade social, o processo de elaboração desta

norma tem como premissa a construção coletiva do conhecimento e a participação de consumidores, empresas, governos, trabalhadores, além de organismos de normalização e entidades de pesquisa. Neste processo são considerados os padrões e normas existentes como a GRI (*“Global Reporting Initiative”*), SA 8000 (*“Social Accountability 8000”*), AA 1000 (*“AccountAbility 1000”*), e o Pacto Global.

Além desses padrões e diretrizes, muitas empresas, incluindo as do setor petróleo e energia, utilizam-se também de indicadores de sustentabilidade e balanço social, que influenciam diretamente no valor de negociação de suas ações no mercado financeiro, como o do *“Dow Jones Sustainability Index (DJSI)”*, por exemplo.

Baseado nas diretrizes dos Relatórios de Sustentabilidade da GRI, como referência internacional, e dos Relatórios Ambientais do Ministério do Meio Ambiente do Japão, como referência nacional, Kawashita e cols. (2005) analisaram o desempenho das corporações japonesas de melhor desempenho econômico pela Bolsa de Valores de Tóquio, em relação à divulgação e justificativa de suas ações de responsabilidade social. Esses autores observaram que a percentagem mais alta de relatórios de RSC foi publicada pelas empresas de gás e energia elétrica e de corporações com grande número de empregados, sendo que mais de 50% relataram questões de segurança e saúde ocupacionais relacionadas com o bem-estar e qualidade de vida da sociedade em geral.

De acordo com a maioria dessas diretrizes, o desempenho social é avaliado através de indicadores referentes a práticas trabalhistas, direitos humanos, relações com a comunidade, corrupção, e segurança do produto ou serviço, enquanto os indicadores ambientais relacionam-se com os impactos sobre os sistemas naturais, incluindo os ecossistemas, terra, ar e água, cujos relatórios proporcionam uma visão sobre o desempenho sustentável da organização.

A incorporação de indicadores sociais pelas organizações empresariais, além dos indicadores tradicionais de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (SMS), está se difundindo cada vez mais. Destacam-se o papel e importância das questões de saúde nas práticas, ações e comportamentos de responsabilidade social das empresas, apesar das principais questões de RSC ainda estarem mais relacionadas aos aspectos ambientais do que aos sociais e de saúde (GRI, 2004; Louette, 2007; Oliveira, 2008; Vieira et al., 2008).

A avaliação da relação entre a utilização dos recursos naturais e seus respectivos efeitos sobre o bem-estar social e a saúde humana é um relevante instrumento para a avaliação do desempenho e da eficácia da gestão socioambiental<sup>5</sup> de uma empresa.

---

<sup>5</sup> Segundo o Instituto Ethos de Responsabilidade Social, Gestão Socioambiental é a gestão pautada pela relação ética e transparente da empresa com seus públicos de interesse e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável e incorporadas na estratégia de seu negócio (Ethos, 2007).



Ao comparar o discurso e o desempenho de empresas em relação à gestão e controle dos riscos sociais e ambientais de seus processos produtivos, Pitombo (2008) observou que as indústrias que foram objeto de críticas e protestos de organizações ambientalistas no passado são consideradas, atualmente, como defensoras do planeta, seja por compromisso social, competitividade de mercado ou legislações mais rigorosas que intensificaram as cobranças por maior responsabilização socioambiental.

A influência dos aspectos sociais e ambientais no planejamento estratégico das empresas vem sendo discutida e considerada nos modelos e sistemas de gestão empresarial, impulsionada pelas crescentes exigências da sociedade em relação à preservação ambiental e responsabilidade social. A integração entre a gestão socioambiental e o planejamento estratégico possibilitaria que a avaliação dos impactos ao meio ambiente e à saúde humana seja considerada nas principais decisões estratégicas de investimentos pelas empresas, principalmente nos setores de maior risco, como os de petróleo e energia (Lins, 2007).

A importância dada ao processo de gestão socioambiental por essas empresas pode ser avaliada pelo nível de integração praticado entre seus sistemas de gestão de responsabilidade social e ambiental e seu planejamento estratégico. Segundo Lee e Rhee (2007), a incorporação da gestão socioambiental à estratégia empresarial pode ser mensurada pela prioridade na sua implantação e pelos recursos investidos.

Para Coral e cols. (2003), esse tipo de integração gera possibilidades de identificação de novas oportunidades de negócio, utilizando-se o desempenho socioambiental como vantagem competitiva e de proatividade no conceito de desenvolvimento sustentável, modificando-se o paradigma de que o meio ambiente natural e os problemas sociais são apenas ameaças e externalidades. O Quadro II.1 compara os modelos de gestão voltados para a competitividade e para a sustentabilidade, considerando esses respectivos paradigmas.

**Quadro II.1** Competitividade versus Sustentabilidade: modelos de gestão empresarial e seus respectivos paradigmas.

<b>Gestão pela Competitividade</b>	<b>Gestão pela Sustentabilidade</b>
Baseada em fatores econômicos e operacionais	Baseada em fatores econômicos, sociais e ambientais
Visão de mundo restrita (empresa contra forças competitivas)	Visão de mundo ampla (parcerias para obtenção de vantagens competitivas)
Legislação ambiental (aumento dos custos de produção)	Legislação ambiental (promoção da inovação)
Uso de tecnologias tradicionais de produção	Uso de tecnologias limpas de produção
Questões socioambientais consideradas como ameaças	Questões socioambientais consideradas como oportunidades
Foco na redução de custos e eficiência operacional	Foco na inovação
Individualista	Cooperação

**Fonte:** adaptado de Coral e cols., 2003.

Em relação às questões socioambientais, a postura mais ou menos proativa adotada por uma organização dependerá do seu nível de percepção do problema. Essas questões terão maior receptividade e atenção por parte das empresas se forem compreendidas como oportunidade de incremento de rentabilidade. Por outro lado, se forem consideradas como custos ou ameaças serão tratadas apenas reativamente, como obrigação legal (Barata, 2001).

Na prática, segundo Lins (2007), planejar estrategicamente significa integrar os níveis estratégicos e operacionais, estabelecer objetivos qualitativos e quantitativos de longo prazo e definir os instrumentos de avaliação e acompanhamento entre o planejado e o realizável, buscando-se sempre o melhor resultado.

Para esse autor, o processo de planejamento estratégico de uma empresa deve ser elaborado e acompanhado a partir da definição e estruturação dos seguintes elementos:

- missão;
- objetivos;
- análise contextual;
- elaboração de estratégia;
- execução;
- acompanhamento e controle;
- tomada de decisão.

A missão representa a razão de ser da organização, aponta o caminho a ser seguido e expressa como a empresa quer ser vista pela sociedade. A partir da missão, os objetivos a serem alcançados são definidos, considerando as principais oportunidades e desafios, e prevendo-se revisões e atualizações periódicas frente às mudanças de cenário e análises contextuais.

Na análise contextual são consideradas as limitações e potencialidades da organização considerando seus ambientes interno e externo. O ambiente interno engloba a estrutura, o comportamento organizacional, a imagem, a eficiência operacional e a disponibilidade de recursos financeiros, entre outros, enquanto o externo, os aspectos políticos, tecnológicos, econômicos e sociais em uma abordagem mais macro.

A execução consiste em transformar a estratégia em ação, traduzindo-a para todos os setores da organização, buscando o comprometimento de todas as áreas funcionais e operacionais. Esse autor chama a atenção para as dificuldades, e até mesmo obstáculos, na implementação da estratégia de forma integrada às funções cada vez mais especializadas de uma organização.

Os últimos elementos compreendem a verificação sistemática da eficácia entre o planejado e o realizado, por meio de uma análise comparativa, seguida da etapa de acompanhamento e controle, e de tomada de decisão, que preconizam a adoção de medidas que possibilitem o direcionamento aos objetivos perseguidos,

com base na verificação das discrepâncias entre o planejamento e a realização, e suas respectivas justificativas e possíveis soluções mais apropriadas.

O processo de tomada de decisão deve considerar a avaliação dos impactos das atividades empresariais sob as dimensões econômica, ambiental e social. A introdução da avaliação de impacto socioambiental nesse processo tem avançado, sem atingir, entretanto, o mesmo poder de influência da análise econômica nas decisões, cujo papel já está muito bem estabelecido e definido.

Enquanto os gestores de negócios de uma empresa não tomam quaisquer decisões sem considerarem as respectivas análises econômicas, as avaliações de impactos ambiental e social são geralmente aplicadas depois da seleção de uma determinada opção, portanto, sem levar em consideração os aspectos socioambientais. Assim, a tomada de decisão é tipicamente rica em informações técnicas e econômicas, mas pobre em informações sociais e ambientais.

Os atuais modelos de gestão de negócios apresentam-se mais flexíveis, a partir da utilização de técnicas de análise que permitem ao tomador de decisão modificar e adequar o planejamento estratégico com base em dados e informações socioambientais e justificativas mais plausíveis e condizentes com o desenvolvimento sustentável. Diversos autores acreditam no sucesso da combinação da gestão de riscos ambientais com o planejamento estratégico pelas empresas (Linkov et al., 2006).

## **II.2 A Indústria do Petróleo e Energia**

### **II.2.1 Cenário Internacional**

A indústria mundial do petróleo surgiu nos Estados Unidos, a partir da perfuração do primeiro poço em 1859, já com um grande número de pequenos produtores explorando o máximo possível, isto é, obtendo a matéria-prima o mais rápido e em maior quantidade possível, provocando uma enorme oscilação na produção e nos preços. Somente em 1870, com a Standard Oil Company, primeira companhia a obter êxito na redução de custos e melhoria de produtividade e qualidade dos derivados, decorrentes de investimentos em tecnologia e planejamento de negócios, inicia-se uma nova fase da indústria petrolífera mundial, sob o domínio do maior monopólio da economia americana no final do século XIX (Alveal, 2003).

Em 1911, por determinação da Suprema Corte Federal dos Estados Unidos, a Standard Oil Company foi dividida em 33 novas empresas, de onde surgiram as principais empresas multinacionais: a Standard Oil of New Jersey, atualmente Exxon ; a Standard Oil of New York , hoje Mobil Oil; e a Standard Oil of California, agora Chevron. Nesta mesma época, surgiram no Texas mais duas outras empresas de petróleo que também se tornariam muito conhecidas no mercado de exploração e produção de petróleo: a Texaco e a Gulf Oil. Enquanto isso, na Europa, apesar da competição com outras matérias primas como o carvão, alcatrão, turfa e linhita, o rápido surgimento da indústria de petróleo foi

semelhante a da indústria americana, como a concentração em torno de duas outras grandes empresas internacionais, a Royal Dutch Shell e British Petroleum.

O reconhecimento da importância do petróleo e dos motores a combustão deu-se a partir da I Guerra Mundial, onde já se iniciaram as disputas de posse das jazidas do Oriente Médio, Ásia e América Latina pelas grandes corporações norte-americanas e países da Europa. E, em 1918, o grupo europeu da Shell já controlava 75% da produção petrolífera mundial, fora do mercado americano, apesar da forte concorrência com a Standard Oil of New Jersey (Alveal, 2003).

Em 1928, com o objetivo de racionalizar a indústria do petróleo, eliminando a competição e impedindo o excesso de produção, foi firmado um acordo entre a Standard Oil, a Royal Dutch Shell e a Anglo Persian Company, conhecido como Acordo de Achnacarry. Com o estabelecimento de acordos posteriores, negociados com os países detentores das melhores jazidas, este sistema regulador de cartel fortaleceu a posição dessas principais empresas no cenário internacional, permitindo a penetração e a dominação de vários mercados estrangeiros.

Segundo Penrose (apud Alveal, 2003), em 1950 essas empresas controlavam 65% das reservas mundiais, mais de 50% da produção de óleo bruto, 70% da capacidade de refino e de cerca de dois terços da frota mundial de petroleiros, além dos principais e mais importantes oleodutos.

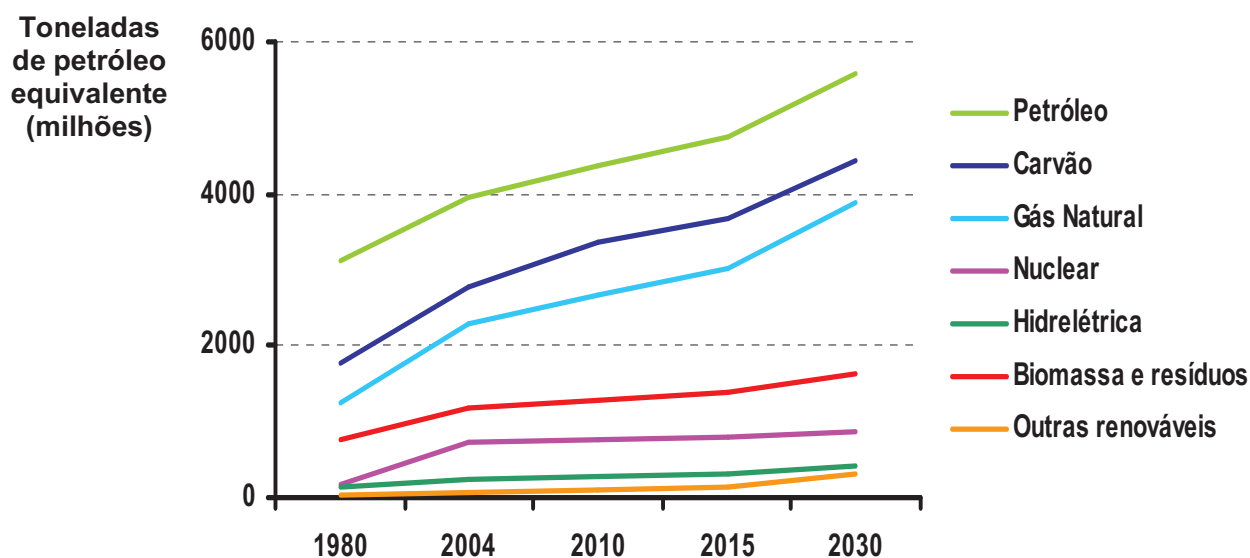
Apesar de diversos cientistas acreditarem que as novas tecnologias possibilitariam a recuperação das reservas naturais de petróleo e a ampliação da sua exploração em vários países, Marion King Hubbert, geólogo da Shell, previu em 1956, que a produção de petróleo no mundo alcançaria o seu pico no ano de 2000, e que nos Estados Unidos começaria a diminuir após 1970. Esta teoria, conhecida como “Teoria de Hubbert”, conquistou a credibilidade da comunidade científica após a constatação, em 1971, da diminuição da produção de petróleo dos campos do Alasca e Golfo do México (Hubbert, 2009; Tsoukounoglou et al., 2008).

No período de 1988 a 2004, a produção mundial de petróleo aumentou cerca de 30% e a de gás natural quase duplicou. O consumo e a produção cresceram 26%, enquanto a relação reserva-produção teve apenas uma leve redução neste mesmo período, explicada pela incorporação de novos campos e modernas tecnologias de exploração e produção. Considerando a razão entre reserva e produção mundial de petróleo, as estimativas confirmam que o petróleo estará disponível, nos níveis atuais de produção, por mais de 40 anos (Pedrosa & Fernádes, 2006; IEA, 2006; BP, 2008; ANP, 2009).

Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês), até 2030 os combustíveis fósseis representarão 83% do aumento total da demanda energética, ainda sob a liderança e forte dependência do petróleo e do gás natural (Figura II.1).



**Figura II.1** Demanda Energética Mundial



**Fonte:** IEA, 2006.

Nos países desenvolvidos, em decorrência das crises político-econômicas e regulamentações cada vez mais rigorosas, restrições à expansão da infraestrutura de geração de energia, limitações na expansão da produção do petróleo e aumento dos custos com tecnologias e construção de novas instalações têm delineado um novo cenário energético mundial.

Nesse cenário observa-se atualmente um acelerado aumento da demanda mundial de energia, acompanhado de uma significativa dependência do petróleo e gás natural, decorrentes do crescimento econômico dos países desenvolvidos, especialmente dos Estados Unidos, e da expansão industrial dos países asiáticos, principalmente da China. Esta dependência tem gerado perspectivas de aumento nos investimentos na indústria mundial do petróleo, com estimativas da ordem de

mais de três trilhões de dólares entre 2005 e 2030. O carvão terá o maior aumento em valores absolutos, devido a sua ampla utilização na produção de energia elétrica, sendo a China e a Índia os responsáveis por quase 80% deste aumento. A contribuição atual dos países desenvolvidos sobre o consumo de energia é ainda muito mais significativa, devido ao elevado nível de consumo per capita em relação aos países em desenvolvimento (IEA, 2006).

Espera-se uma mudança estrutural na participação de diferentes regiões do mundo na demanda mundial de energia, com estimativas de crescimento de mais de 1,6% ao ano. Considerando-se que menos de 20% da população mundial, representada pelos habitantes dos países ricos, consome 80% das matérias primas, bens, mercadorias e energia produzidos, estima-se uma piora ainda maior dessa situação com a ampliação dos padrões de consumo dos países ricos para os países pobres. (Porto-Gonçalves, 2006).

Para o período de 2005 a 2030, o consumo energético do Brasil, Rússia, Índia e China (BRIC) juntos deverá crescer 72%, comparado com apenas 29% do conjunto dos 30 países membros da OCDE, e as emissões dos GEE desses mesmos quatro países crescerão 46%, ultrapassando também as emissões isoladas dos países membros dessa mesma organização. E ainda, em relação a esse mesmo grupo de países em desenvolvimento, se não forem tomadas medidas para uma melhor gestão dos recursos hídricos, haverá um aumento de 63% para 80% da população sob risco de estresse hídrico (OECD, 2008).

E, mesmo considerando-se um possível aumento do consumo energético, influenciado por outras variáveis como o crescimento demográfico, os países em desenvolvimento passariam a responder por uma parcela maior deste consumo somente a partir da terceira década no século XXI. Nesses países, as altas taxas de crescimento demográfico, associadas a políticas e estruturas sociais e econômicas adversas, interferem com a produção física de alimentos, limita o acesso à água, reduz a disponibilidade de terras para produção e moradia da população, contribuindo ainda mais para o esgotamento de recursos naturais (IEA, 2006; Marandola Jr. & Hogan, 2007).

A recente preocupação mundial com o desenvolvimento sustentável tem exigido das empresas mais flexibilidade e transparência na gestão dos recursos naturais, nas ações de prevenção e controle dos impactos ambientais e no relacionamento com seus “*stakeholders*”. Com o desenvolvimento econômico, a responsabilidade socioambiental do setor petróleo passa a ser um importante desafio, considerando sua atividade fim e respectivos processos tecnológicos e operacionais para o fornecimento dos diferentes produtos e serviços.

Desde 1997, a empresa de petróleo Royal Dutch Shell, manifesta sua preocupação com a inserção dos princípios de desenvolvimento sustentável nos seus negócios. Atualmente, num contexto de empresa madura e bem regulada por meio de sistemas de gestão social e ambiental desenvolvidos, essa empresa ainda tem como desafio responder à questão: “além do que já está estabelecido pela gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS), incluindo o

desempenho socioambiental e de partes interessadas, o que é necessário se fazer a mais, ou diferentemente, para contribuir com o desenvolvimento sustentável?”

Kuijper e cols. (2006) apresentam uma nova abordagem desenvolvida pela área de Exploração e Produção (E&P) dessa empresa, conhecida como Tomada de Decisão Integrada (TDI). Nessa abordagem são considerados os impactos das atividades do setor petróleo sobre a economia, meio ambiente e sociedade, e suas respectivas interações, buscando-se a integração com as ações corporativas da empresa. Como essas ações são conseqüências das decisões, o processo de tomada de decisão pode contribuir para o desenvolvimento de comportamentos e práticas sustentáveis no planejamento estratégico da corporação.

Para Figueiredo e Farias Filho (2009), enquanto a tecnologia não for capaz de encontrar substitutos mais competitivos para o petróleo e fornecer soluções mais ecológicas para os impactos socioambientais deste tipo de indústria, faz-se necessário mudar o modelo tradicional econômico de produção e consumo, através de acordos internacionais, leis e incentivos locais, e da diminuição de consumo e eficiência energética.

Esta situação poderá ser minimizada através de esforços governamentais no sentido de melhorar a eficiência energética, como a diminuição da demanda de combustíveis fósseis e a promoção de medidas energeticamente eficientes para os edifícios, transportes e produção de eletricidade, que poderão evitar quase 80% das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) até 2030, especialmente pelo uso mais

eficaz dos combustíveis fósseis e da energia elétrica, assim como da utilização ampla de biocombustíveis (Sachs, 2005; IEA, 2006; OCDE, 2008).

Os governos têm a responsabilidade de criar incentivos para que os produtores e os consumidores possam fazer opções de investimento que contribuam para evitar, ou pelo menos minimizar, os futuros problemas de poluição ambiental e de saúde. Por exemplo, com investimentos suficientes na segunda geração das tecnologias de produção de biocombustíveis, baseada em desperdícios de biomassa, poderão ser evitados os efeitos potenciais das projeções atuais de expansão da área das terras agrícolas de suporte à sua produção, o aumento da utilização e consumo de pesticidas, fertilizantes e água, e os respectivos impactos que este uso teria na biodiversidade e nos ecossistemas (Sachs, 2005).

### **II.2.2 Cenário Nacional**

Considerado como um dos principais eixos desse programa, o setor nacional de petróleo e energia vem passando por um processo de expansão e inovação tecnológica, com a introdução de novas formas de produção mais limpas e fontes renováveis de energia e grande diversificação de sua matriz energética (Sachs, 2005).

A matriz energética brasileira é considerada como uma das mais limpas do mundo, onde aproximadamente 46% da energia gerada no Brasil são de origem renovável, enquanto no mundo esse valor em média não chega a 14%, com 6% na União Europeia e menos de 5% nos Estados Unidos (EPE, 2008). A energia hidráulica é a que tem hoje a maior participação na matriz elétrica brasileira (91%), sendo considerada a mais barata, com o megawatt/hora (MW/h) em torno de R\$ 125,00 (cento e vinte e cinco reais). Na matriz elétrica brasileira temos a participação do gás natural com 3%, seguida do carvão mineral e energia nuclear, ambas com 2% e custo médio de R\$ 130,00 a R\$ 145,00 o MW/h. Já a biomassa, produzida a partir do bagaço de cana-de-açúcar, tem se mostrado economicamente viável, com custo entre R\$ 110,00 e R\$ 140,00 o MW/h, com tendência de queda. E a eólica, apesar de ser considerada ainda uma das mais caras, com R\$ 200,00 o MW/h, é bastante utilizada na Europa e nos Estados Unidos (IEA, 2006).

O Brasil, reconhecido por suas reservas e tecnologia de ponta para extração de petróleo e gás natural em águas profundas e pela experiência acumulada em pelo menos 30 anos de aplicação do Programa Nacional do Alcool (Proálcool), vem se destacando num novo mercado estratégico com a utilização de fontes renováveis de energia, e avançando no desenvolvimento científico e econômico devido à disponibilidade de solo e tecnologia para a produção de etanol e biocombustíveis. A adição de 25% de álcool anidro na gasolina proporcionou a retirada do chumbo deste combustível, além de outros avanços socioambientais como a criação de milhares de postos de trabalho no campo,

redução na emissão de gás carbônico e dióxido de enxofre (Goldemberg & Moreira, 2005; EPE, 2008).

Os biocombustíveis representam uma das formas mais efetivas na redução das emissões de GEE associadas ao consumo energético no setor de transporte, onde, no Brasil, esta contribuição se destaca na produção do etanol a partir da cana-de-açúcar, comprovada pela demonstração do balanço de energia renovável/fóssil entre diferentes matérias-primas por outros países, como o sorgo sacarino na África, a beterraba na Alemanha, o trigo na Europa e, especialmente o milho nos Estados Unidos. Enquanto no Brasil uma unidade calórica de energia fóssil gera nove unidades de energia equivalente de etanol de cana-de-açúcar, nos Estados Unidos é gerada somente 1,4 de etanol de milho, com um custo de produção duas vezes maior o brasileiro (Elobeid et al., 2007; Macedo, 2007).

Uma segunda geração de biocombustíveis, o bioetanol (etanol de lignocelulose), onde rejeitos vegetais do bagaço de cana de açúcar até a torta de mamona (resíduo da produção do biodiesel a partir da mamona) podem ser utilizados para a produção de etanol, aumentará substancialmente a produção de etanol sem aumentar a área plantada, elevando a produtividade do processo sem competição com a produção agrícola de alimentos e comprometimento da segurança alimentar (Doornbosch & Steenblik, 2007).

No Brasil, segundo dados das Nações Unidas, menos de 10 % de toda área agriculturável é utilizada para a plantação da cana de açúcar, menos que 3

milhões de hectares são utilizados para fins de produção do etanol, enquanto cerca de 3,2 milhões são destinados a essa mesma cultura para a produção do açúcar (Tabela II.1). Em relação à área utilizada para pastagem houve um aumento na densidade de 1,28, em 2001, para 1,41 cabeças de gado por hectare de terra, em 2005 (Goldemberg, 2008).

**Tabela II.1** Uso do solo no Brasil, em 2007, segundo dados da FAO\*.

<b>Tipo de uso do solo</b>	<b>Área (milhões de hectares)</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Cana de açúcar</b>	5,4	2
<b>Milho</b>	12	4
<b>Soja</b>	21	7
<b>Outras culturas</b>	17	6
<b>Agricultura (total)</b>	60	20
<b>Pastagem</b>	237	80

*\*United Nations Food and Agricultural Organization.*

**Fonte:** adaptada de Goldemberg, 2008.

Entretanto, a queima das plantações de cana de açúcar, que antecede a colheita, pode chegar a produzir níveis atmosféricos de material particulado semelhantes àqueles gerados pelo consumo de combustíveis fósseis em grandes



centros urbanos, causando impactos negativos na saúde das populações expostas e aumento da incidência de doenças cardiovasculares e respiratórias (Cançado et al., 2006).

***Etanol.*** A incorporação do etanol à matriz energética brasileira, com a criação do Proálcool, em 1975, foi uma das iniciativas pioneiras para o estímulo à produção e ao uso de um combustível ecológico, limpo e renovável, pois a adição de 25% de álcool anidro na mistura da gasolina proporcionou a retirada do chumbo da gasolina, além de ter tido uma participação fundamental para auto-suficiência nacional em petróleo, em 2006.

A partir dessa medida, registrou-se uma economia de 1,2 barris de petróleo para cada tonelada de cana-de-açúcar convertida em combustível, além de outros avanços socioambientais para o desenvolvimento econômico sustentável como a criação de milhares de postos de trabalho no campo, proporcionando mais empregos, renda e receita de impostos, e a redução na emissão de 644 milhões de toneladas gás carbônico (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera nesses últimos 30 anos (Goldemberg & Moreira, 2005; EPE, 2008).

No mercado internacional de álcool combustível, o Brasil e os Estados Unidos são responsáveis atualmente pela produção de mais de 70% do álcool combustível do planeta. O Brasil, em 2006, chegou a movimentar US\$ 6 bilhões, e com 325 usinas em atividade e mais de 6,5 milhões de hectares plantados com cana-de-açúcar deve atingir a produção recorde de 20 bilhões de litros de etanol

em 2008. Neste cenário, o Brasil, favorecido ainda pelas condições naturais, como clima e fartura de terras, solos férteis e água, tem enorme possibilidade de atrair investimentos externos, especialmente dos países europeus e do Japão, e mesmo dos Estados Unidos, que produzem o etanol a partir do milho, com um custo maior e a falta de disponibilidade de áreas cultiváveis.

Atualmente, o mercado japonês mostra-se bastante promissor para a utilização do etanol, pois já autorizou a mistura de 3% de álcool à gasolina, que corresponderá a 1,8 bilhão de litros anuais, num país com a segunda maior frota automotiva do mundo, atrás apenas da norte-americana.

**Biodiesel.** No Brasil, a Lei 11.097/2005, que determina a obrigatoriedade de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, num percentual mínimo de 2%, até 2008, e de 5% nos próximos 5 anos, incrementa a participação dos biocombustíveis na matriz energética nacional, resultando em economia de petróleo, menos importações de diesel, menos gastos de divisas para os países produtores, e diminuição das emissões atmosféricas de GEE. Com isso, desde janeiro de 2008, iniciou-se a comercialização do chamado B2, mistura com 2% de biodiesel e 98% do diesel tradicional, num mercado consumidor de mais de 840 milhões de litros de biodiesel ao ano (BRASIL, 2007).

A regulamentação desta lei gera também alguns benefícios sociais e fiscais, a partir do incentivo da compra de matérias-primas produzidas pela agricultura familiar para o processamento do biodiesel, conforme previsto também na Lei

11.116, de 18 de maio de 2005, que prevê a redução das alíquotas da contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) nas vendas desse biocombustível, chegando a zero para o biodiesel fabricado a partir de mamona ou da palma produzidas nas regiões Norte e Nordeste.

Para ter direito à redução de alíquotas e acesso às melhores condições de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a outras instituições financeiras credenciadas, o produtor deve ter o selo "Combustível Social", concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) àqueles que promovem a inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), através da compra de sua matéria-prima, considerando uma participação mínima de 50% na região Nordeste e semi-árido, de 30% nas regiões Sudeste e Sul, e de 10% nas regiões Norte e Centro-Oeste (BRASIL, 2007).

Portanto, para usufruir desses incentivos fiscais, as usinas de biodiesel têm que promover a inclusão social através da mobilização do pequeno fornecedor e da agricultura familiar, diferentemente do Proálcool que concentrava mais riqueza nas mãos dos grandes produtores, fomentando ainda mais a exclusão social.

E, além dos incentivos fiscais, é fundamental o estímulo para estudos científicos e inovações tecnológicas que garantam que a produção seja realmente

sustentável no longo prazo. Existe ainda, por parte de alguns analistas, nacionais e internacionais, a questão de que o cultivo de alimentos possa ser prejudicado e que o desmatamento seja acelerado para a manutenção da produção da matéria-prima para os biocombustíveis.

Entretanto, segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), a experiência brasileira recente mostra que os biocombustíveis não representam uma ameaça, pois sua produção cresceu paralelamente à de alimentos e o ritmo de desmatamento vem se reduzindo (IPEA, 2007).

Apesar dos desafios tecnológicos para que a produção dos biocombustíveis se torne comercialmente viável, e da crescente demanda de alimentos que compete com estes no aproveitamento de terras de cultivo e pastagens, vislumbra-se uma excelente oportunidade de contribuição para a redução das emissões globais de poluentes atmosféricos.

**Petróleo.** Até o início da década de 90, o panorama institucional e organizacional da área de petróleo e gás no Brasil estava inserido numa economia fechada e fortemente estatizada, onde o desenvolvimento e execução de suas políticas, e sua respectiva regulação eram exercidos pelo Conselho Nacional do Petróleo (CNP). A partir de novembro de 1995, este panorama passou por um processo de modernização e reestruturação com a quebra do monopólio estatal da Petrobras e a abertura do mercado para investimentos privados (Pires et al., 2006; BRASIL, 1997).

Segundo dados da Petrobras, atualmente, com uma produção diária de 2 milhões de barris de óleo equivalente, recorde na história da empresa, e como sociedade anônima de capital aberto, essa empresa se destaca pela forte atuação nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização, transporte e distribuição de petróleo, derivados e gás natural, mantendo seu crescimento e liderança no país, consagrando-se também como uma empresa de energia, com crescente participação na área de Energia Termoelétrica e no mercado de biocombustíveis, ressaltando-se ainda sua estratégica presença internacional, principalmente na América do Sul.

A Petrobras tem como desafio no seu Planejamento Estratégico para o ano de 2020 ser uma das cinco maiores empresas integradas de energia do mundo, onde tecnologia, responsabilidade social e mudança climática ganham um destaque especial, e a gestão de recursos humanos e disciplina de capital passam a ter dimensões estratégicas, e não simplesmente operacionais.

O Plano de Negócios 2008-2012 da Petrobras mantém as metas agressivas de crescimento da Companhia, tendo como estratégia a expansão de atuação nos mercados de petróleo, derivados, petroquímico, energia, e distribuição, reforçando ainda mais os desafios nos mercados de gás natural e biocombustíveis, com rentabilidade, responsabilidade social e ambiental e crescimento integrado.

Para o período de 2008 a 2012, num cenário de pressões por energia mais limpa e maior exigência da sociedade quanto a transparência, ética e responsabilidade socioambiental, a Petrobras prevê investimentos da ordem de US\$ 112, 4 bilhões, que corresponde a aproximadamente 10 % do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, com a criação ainda de 917 mil postos de trabalho, 228 mil diretos e 688 mil indiretos.

Com a meta de alcançar a liderança mundial na produção de biocombustíveis a partir do uso de matéria-prima de baixo valor agregado, o desenvolvimento de tecnologias desempenhará um papel fundamental nesta área. Os investimentos previstos são de US\$ 1,5 bilhão, com o objetivo de desenvolver principalmente o mercado produtor nacional para o biodiesel, e de expandir a presença do etanol no mercado internacional, com uma previsão de exportação de até 5 bilhões de litros em 2012, ampliando também sua atuação e participação na cadeia produtiva nacional (Revista Petrobras, 2007).

O segmento de Exploração e Produção contará com investimentos de mais US\$ 65 bilhões, mais da metade do total previsto até 2012, e com um incremento de 32% em relação ao planejamento estratégico anterior, com foco na auto-suficiência e no suprimento do mercado nacional, fortalecimento dos grandes avanços tecnológicos em águas profundas e ultraprofundas, e atuação no Golfo do México, na África e na América do Sul.

Com investimentos de quase US\$ 30 bilhões, 29% maior em relação às estimativas anteriores de 2015, a área de refino, transporte e comercialização, tem como objetivo maximizar o processamento do petróleo produzido no país, expandir a capacidade de refino e adequar o parque existente no Brasil e no exterior para atender aos melhores padrões internacionais de qualidade de produtos, principalmente da gasolina e do óleo diesel, com foco na redução dos níveis de enxofre.

Direcionado para o Brasil e a América do Sul, o segmento de Gás e Energia, receberá investimentos da ordem de US\$ 6,7 bilhões, para atuar de forma integrada nos mercados de gás e energia elétrica, promovendo o domínio das tecnologias necessárias para toda a cadeia de gás natural, e explorando oportunidades de geração de energia elétrica a partir de matriz limpa e renovável, como a biomassa residual das usinas de álcool.

Considerado como foco estratégico, o segmento petroquímico terá uma ampliação de 30% em seus investimentos, atingindo a marca de US\$ 4,3 bilhões, a fim de expandir sua atuação nos mercados do Brasil e da América do Sul, agregando valor aos produtos das refinarias da Petrobras, ampliando a atuação em primeira e segunda geração e, conseqüentemente, aumentando a produção de petroquímicos, a partir do desenvolvimento de novas tecnologias.

### **II.2.3 A GESTÃO SOCIOAMBIENTAL NA PETROBRAS**

Na Petrobras, o início das práticas de gestão ambiental deu-se em 1977, a partir da criação da Divisão de Engenharia de Segurança e Meio Ambiente, com atribuições definidas pela Política de Proteção Industrial, instituída em 1974, que priorizava o controle da poluição ambiental. Esta nova área, subordinada diretamente à Presidência da companhia, era responsável pelo gerenciamento das questões de segurança e meio ambiente relacionadas às atividades operacionais da Petrobras.

E, na década de 80, a atuação da Petrobras passou a ser norteada pelos princípios gerais de proteção ambiental, baseados em responsabilidade, prioridade e antecipação, subsidiada pelas Diretrizes Gerais de Gerenciamento Ambiental, que conduziram a uma nova postura gerencial, com o estabelecimento de compromissos com as comunidades e convênios para preservação ambiental. Nos anos 90, tivemos o início do processo de gestão de Qualidade, Meio Ambiente e Segurança Industrial (QMASI) baseado nas normas internacionais ISO-14001 e BS 8800/OHSAS 18001, com a implementação de um programa corporativo de auditoria das funções de Meio Ambiente e Segurança Industrial.

E, no início desta década, houve uma importante reestruturação da área de Meio Ambiente e Segurança na Petrobras, principalmente em função da ocorrência de alguns acidentes ambientais com grande repercussão internacional, com a incorporação da responsabilidade socioambiental na sua política de



Segurança Industrial e Meio Ambiente, e a integração da antiga Assessoria de Saúde Ocupacional (ASSAO), subordinada à área de Recursos Humanos (RH), à Superintendência de Segurança Industrial e Meio Ambiente (SUSEMA), culminando com a criação da atual Gerência Executiva de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, a área de SMS Corporativa, a partir do ano de 2000.

Após um intenso processo de auto-avaliação de sua gestão em segurança, meio ambiente e saúde, foram estabelecidos os programas estratégicos nesta nova área de SMS, com um agressivo plano de investimentos. Os programas foram planejados não apenas para preencher as lacunas identificadas, mas para proporcionar o salto qualitativo em busca da excelência. O foco inicial foi dado ao Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional (PEGASO), às questões ambientais relacionadas à resposta a emergências e ao gerenciamento de resíduos.

A implantação desses programas estratégicos englobou o comprometimento com o meio ambiente e a comunidade, visando assim a busca da excelência em SMS, seja através de ações internas voltadas para segurança industrial, meio ambiente e qualidade ou como patrocinadora ou parceira em projetos da comunidade nas áreas de educação, saúde, cultura, promoção social e esportes.

Em dezembro de 2001, a Diretoria Executiva da Petrobras, alinhada às melhores práticas de gestão e desempenho da indústria de petróleo, gás e energia

mundial, e atendendo aos objetivos de expansão dessa companhia, aprovou a Política Integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) e 15 Diretrizes Corporativas de SMS:

1. Liderança e responsabilidade;
2. Conformidade legal;
3. Avaliação e gestão de riscos;
4. Novos Empreendimentos;
5. Operação e manutenção;
6. Gestão de mudanças;
7. Aquisição de bens e serviços;
8. Capacitação, Educação e Conscientização;
9. Gestão de informações;
10. Comunicação;
11. Contingência;
12. Relacionamento com a comunidade;
13. Análise de acidentes e incidentes;
14. Gestão de produtos;
15. Processo de melhoria contínua.

E, a partir de 2002, após grande avanço dos seus programas estratégicos, com resultados significativos na gestão ambiental, a prioridade passou a ser dada aos programas relacionados a segurança de processo, promoção da saúde e desenvolvimento sustentável. Foram também estabelecidos indicadores de desempenho, alinhados aos objetivos estratégicos da Petrobras, para identificação

e avaliação sistemática das melhorias e vulnerabilidades da gestão de SMS, na direção da responsabilidade socioambiental e do desenvolvimento sustentável. E, iniciou-se ainda a estruturação de um sistema para a Avaliação da Gestão de SMS, denominado Processo de Avaliação da Gestão de SMS (PAG-SMS), tendo como referência as 15 diretrizes corporativas e seus 79 requisitos.

Em abril de 2003, a Petrobras revisou o seu Planejamento Estratégico e aprovou a nova Política Corporativa de SMS, que apesar de suas revisões mais atualizadas mantém os seguintes objetivos principais:

- educar, capacitar e comprometer os empregados com as questões de SMS, envolvendo fornecedores, comunidades, órgãos competentes e demais partes interessadas;
- considerar, nos sistemas de consequência e reconhecimento, o desempenho de SMS;
- atuar na promoção da saúde, na proteção do ser humano e do meio ambiente mediante identificação, controle e monitoramento de riscos, adequando a segurança de processos às melhores práticas mundiais e mantendo-se preparada para emergências;

- assegurar a sustentabilidade de projetos, empreendimentos e produtos ao longo do seu ciclo de vida, considerando-se os impactos e benefícios nas dimensões econômica, ambiental e social; e considerar a eco-eficiência das operações, minimizando os impactos locais adversos inerentes às atividades das indústrias.

#### **II.2.4 O Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)**

Em 2007, com o objetivo principal de viabilizar a infra-estrutura necessária para o crescimento da economia do país, para os próximos anos, e com foco no desenvolvimento sustentável, foi implementado no Brasil, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Neste processo destacam-se os investimentos no setor energético, onde o setor petróleo ocupa um papel estratégico.

O objetivo central do PAC é a expansão do investimento público em até meio ponto percentual do PIB ao ano, até 2010. Inicialmente, com previsão de investimentos da ordem de 503,9 bilhões, sendo que somente R\$ 67,8 bilhões viriam do Orçamento da União, e o restante de outras fontes como as empresas estatais e o setor privado, a maior parte desses recursos seria destinada à área de energia, que representaria R\$ 274,8 bilhões em quatro anos. Um pressuposto importante do PAC é que a elevação dos investimentos permitiria o crescimento da economia em aproximadamente 5% entre 2008 e 2010 sem pressões inflacionárias (PAC, 2007).

No setor petróleo, gás natural e biocombustíveis, o plano de investimentos vai promover a construção de 4.526 quilômetros de gasodutos e a instalação de 46 novas usinas de produção de biodiesel e de 77 usinas de etanol, e de quatro novas unidades de refino ou petroquímicas, sendo o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) a maior delas. Com investimentos de quase US\$ 47 bilhões, a área de refino, transporte e comercialização da Petrobras adequará seu parque nacional e internacional para atender aos melhores padrões de qualidade de gasolina e óleo diesel, com foco na redução dos níveis de enxofre. Neste cenário de pressões por energia mais limpa e maior exigência da sociedade, e apesar da atual crise econômica mundial, a Petrobras investirá US\$ 174,4 bilhões no seu Plano de Negócios 2009-2013, o que corresponderá a um aumento de 55% em relação ao planejamento anterior (Porto & Belfort, 2006; Revista Petrobras, 2007; Ordoñez & Rangel, 2009).

O COMPERJ destaca-se entre os diversos investimentos previstos para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), e sua localização geográfica deslocará o eixo do desenvolvimento estadual para uma área vulnerável social e economicamente. O COMPERJ, localizado nos distritos de Porto das Caixas e Sambaetiba, em Itaboraí, tem Cachoeiras de Macacu e Guapimirim como limites, além de outros municípios como Tanguá, Rio Bonito, São Gonçalo e Magé (Figura II.2).

**Figura II.2** Relação geográfica e interligação entre o COMPERJ e o Porto de Itaguaí através do Arco Rodoviário Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro.



Com previsão para iniciar suas operações em 2013, o COMPERJ irá refinar 150 mil barris diários de petróleo pesado, equivalente a 22.164 toneladas/dia, gerando uma redução significativa na importação de nafta, principal matéria-prima da indústria petroquímica, e abastecerá um mercado consumidor nacional de mais de dez milhões de toneladas por ano. Esse empreendimento será composto por uma Unidade Petroquímica Básica (UPB), Unidades Petroquímicas Associadas (UPA), Central de Utilidades, parque de armazenamento de matéria-prima e produtos intermediários e finais, instalações administrativas e de manutenção e operação, bem como instalações de recebimento e expedição de produtos e de infra-estrutura. A UPB terá como objetivo converter petróleo pesado, em petroquímicos básicos como eteno, propeno, benzeno, para-xileno e butadieno, e derivados combustíveis (diesel, nafta e coque). Os petroquímicos básicos serão

convertidos em petroquímicos de 2ª geração como o polietileno, polipropileno, etileno glicol, estireno e ácido tereftálico purificado/polietileno tereftalato (PTA/PET) nas UPAs.

A infra-estrutura externa do COMPERJ compreenderá uma série de faixas de dutos, tanques, linhas de transmissão e subestações, além do Terminal da Ilha Comprida na Baía de Guanabara, e diversos acessos rodoviário e ferroviário para o transporte e armazenamento de petróleo pesado, óleo combustível, diesel, nafta, propeno, butano, gás liquefeito do petróleo (GLP), querosene de aviação, butadieno, benzeno, para-xileno e etilenoglicol. O estireno será transportado por via rodoviária ou ferroviária, e o coque será escoado pelas ferrovias.

O COMPERJ implicará em importantes mudanças socioambientais, econômicas e culturais nas áreas de abrangência direta, indireta, e periféricas, incluindo-se as populações envolvidas nos seus respectivos processos de produção, distribuição e consumo. Para orientar o planejamento e execução de políticas públicas relacionadas à área de influência do COMPERJ, o governo estadual instituiu em 2007, o Fórum Permanente para o Desenvolvimento da Área de Influência do COMPERJ (Fórum COMPERJ), com a participação de todas suas secretarias, Ministério das Cidades, BNDES, Caixa Econômica Federal, Petrobras, FIOCRUZ, UFF, UFRJ, UFRRJ, dos municípios do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Leste Fluminense-CONLESTE (Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá, Tanguá, Rio Bonito, Silva Jardim, Casimiro de Abreu, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Maricá e Araruama), de representantes

empresariais (FIRJAN, SEBRAE, SENAI), sindicais (Federação Única dos Petroleiros-FUP), e de moradores da região.

Com o objetivo de planejar ações integradas para monitorar e avaliar o uso e a ocupação do solo, e a capacidade de oferta e atendimento das redes de serviços básicos de infra-estrutura pelo Poder Público, foi desenvolvida parceria entre a Petrobras, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), a UFF, a UFRJ, o CONLESTE e o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat). Outros convênios entre a Petrobras, UFF e FIOCRUZ, voltados para questões de saneamento básico, atendimento hospitalar, habitação, capacitação e qualificação de mão-de-obra e segurança pública, além da prevenção de doenças transmissíveis relacionadas com as migrações populacionais, como a malária, já estão também em vigência.

Destaca-se ainda o acordo de cooperação técnico-científica entre o Instituto de Segurança Pública (ISP) e a FIOCRUZ, para desenvolver um plano de monitoramento epidemiológico e consolidação de um sistema de informação, que abrangerá uma rede de observatórios de saúde a fim de levantar e analisar dados qualitativos de registros de óbitos por causas externas, como mortes por homicídios e acidentes de trânsito, entre outras demandas. E ainda, visando estudar o problema da densidade demográfica, foi assinado, neste último ano, um convênio de cooperação técnica com o “*Weitz Institute*” de Israel, para o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas ao planejamento territorial, agronegócio e turismo rural (Fórum COMPERJ, 2010).



### **II.3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Durante anos, os problemas e impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico foram considerados como um “mal necessário”, justificados, entretanto, pelos benefícios proporcionados pelo progresso. Esta resignação foi questionada, pela primeira vez, através do Relatório Meadows, também conhecido como relatório do Clube de Roma. Este relatório já sinalizava para os atuais problemas ambientais como a industrialização acelerada, o rápido crescimento demográfico, a escassez de alimentos, o esgotamento de recursos não renováveis e a deterioração do meio ambiente, considerando a análise dos limites do crescimento econômico e uso crescente dos recursos naturais (CMMAD, 1991; Schmidheiny, 1992).

No Brasil, em 31 de agosto de 1981, por meio da Lei 6.938, o licenciamento ambiental foi instituído como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), com a finalidade de promover o controle prévio à construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos e atividades que utilizem recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, e capazes de causar degradação ambiental (BRASIL, 1981).

O processo de licenciamento ambiental tem sua fundamentação legal na Resolução CONAMA 1, de 23 de janeiro de 1986, que instituiu a Avaliação de

Impacto Ambiental (AIA) e estabeleceu as diretrizes gerais para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) (BRASIL, 1986).

Para o licenciamento ambiental, outra resolução importante é a CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabeleceu procedimentos e critérios, reafirmou os princípios de descentralização presentes na PNMA e na Constituição Federal de 1988, e regulamentou a atuação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), efetivando-o como instrumento de licenciamento e gestão ambiental (BRASIL, 1997).

Entende-se por AIA um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, um exame sistêmico dos impactos ambientais de uma determinada ação proposta e de suas possíveis alternativas, como um dos instrumentos da PNMA, que enfatiza a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento sócio-econômico com a qualidade ambiental e proteção da vida.

A Resolução CONAMA 1/86 define como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- as atividades sociais e econômicas;

- a biota;
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- a qualidade dos recursos ambientais.

A Resolução CONAMA 237 também estabelece direitos ao órgão ambiental competente de modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, e até suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer superveniência de graves riscos ambientais e de saúde (BRASIL, 1997).

O licenciamento ambiental consiste num processo de avaliação preventiva através do exame de aspectos ambientais relacionadas às diferentes fases do projeto de um empreendimento: concepção e planejamento; instalação; operação e desativação. A concessão das licenças ambientais, por sua vez, obedece também às etapas de licenciamento prévio, de instalação e de operação, incluindo o acompanhamento das conseqüências ambientais do empreendimento ou da atividade econômica.

O Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981), estabelece as seguintes licenças ambientais:

- Licença Prévia (LP). Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprova sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos

e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. A LP é concedida somente se for atestada a viabilidade ambiental do empreendimento, após exame dos impactos ambientais por ele gerados, dos programas de redução e mitigação de impactos negativos e de maximização dos impactos positivos.

- 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.
- 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.

As Resoluções CONAMA 1/86 e 237/97 estabelecem o EIA/RIMA como principal instrumento de licenciamento de empreendimentos de alto impacto poluidor. Entretanto, outros estudos que abordam os aspectos ambientais relacionados à localização, instalação e operação de uma atividade ou empreendimento, podem se configurar como subsídio à análise de licença requerida, como o Plano de Controle Ambiental (PCA) e o Relatório de Controle Ambiental (RCA), dentre outros.

Como todos esses estudos são aplicáveis a vários tipos de atividades e empreendimentos, o órgão ambiental licenciador elabora um Termo de Referência (TR) a partir das informações prestadas pelo empreendedor na fase de solicitação da LP, que orienta a elaboração do estudo de avaliação de impacto ambiental para cada empreendimento, considerando suas especificidades.

Este termo deve utilizar todas as informações disponíveis sobre o empreendimento e local onde será implantado, bem como da legislação pertinente. O TR tem por objetivo estabelecer diretrizes, conteúdo e abrangência do estudo exigido do empreendedor, em etapas antecedentes à implantação da atividade modificadora do meio ambiente (Quadro II.2).

### **II.3.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Historicamente, determinadas atividades industriais são mais sujeitas a riscos de acidentes ambientais associando para si uma imagem negativa perante a sociedade, pois agregam produtos e resíduos tóxicos, emitem poluentes, suprimem vegetação, alteram os cursos de água e o uso e a ocupação de terras muitas vezes habitadas.

## **Quadro II.2** Objetivo e conteúdo mínimo do Termo de Referência.

<p style="text-align: center;"><b>Objetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do mesmo;</li><li>• identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;</li><li>• definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto;</li><li>• considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade com a atividade proposta.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Conteúdo Mínimo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação da atividade do empreendedor;</li><li>• Caracterização da atividade;</li><li>• Descrição geral da atividade;</li><li>• Área de influência da atividade;</li><li>• Diagnóstico ambiental;</li><li>• Identificação e avaliação dos impactos ambientais;</li><li>• Análise e gerenciamento de riscos;</li><li>• Medidas mitigadoras, compensatórias e projetos ambientais (monitoramento ambiental, controle da poluição, comunicação social, treinamento de trabalhadores, desativação, entre outros).</li></ul>

**Fonte:** Mariano, 2007.

Essas atividades geralmente causam impactos, negativos ou positivos, sobre o meio antrópico, que correspondem não somente as alterações visíveis e

mensuráveis como a demografia, paisagem, e economia da região, mas também aquelas que afetam um universo de representações simbólicas como costumes, memória, valores e aspirações para o cotidiano e vida de diversas gerações de uma sociedade (Quadro II.3).

**Quadro II.3** Principais categorias e tipos de impactos ao meio antrópico.

<b>Impactos Sociais</b>	Alteração da dinâmica demográfica
	Remoção de pessoas
	Qualificação de mão de obra
	Impacto visual
	Desconforto Ambiental
	Impacto sobre a saúde
	Alteração no uso do solo
<b>Impactos Econômicos</b>	Alteração da opção de uso do solo
	Aumento da oferta de empregos
	Incremento da atividade econômica
	Indução ao desenvolvimento regional
	Aumento da arrecadação tributária
	Aumento da demanda por serviços sociais
	Aumento da demanda por infraestrutura
	Aumento de preços de bens de serviço
	Substituição de atividades econômicas
<b>Impactos Culturais</b>	Alteração das relações socioculturais
	Perda de Patrimônio

**Fonte:** adaptado de Caetano, 2006.

A avaliação global desses impactos implica na compreensão das relações culturais, sociais e econômicas de uma sociedade, e suas inter-relações, além da

identificação de populações, direta e indiretamente, afetadas. Entretanto, há que se considerar ainda, a possibilidade de que determinadas comunidades, que arcam com os custos de um empreendimento, nem sempre desfrutam de seus benefícios, que podem ser apropriados por outros grupos sociais. Para isso, devem ser consideradas todas as atividades com potencial de produzir impactos sobre o meio ambiente físico, biótico e antrópico, e a respectiva abrangência dos mesmos (Caetano, 2006).

A avaliação de impactos socioambientais e de saúde deve considerar tanto as características da atividade de um empreendimento quanto as ambientais e socioeconômicas de sua respectiva área de influência. Essas características subsidiam a definição de critérios específicos para a classificação desses impactos, cuja avaliação orienta a adoção de medidas e programas socioambientais para minimizar, compensar e controlar os impactos identificados.

A classificação de critérios e suas respectivas tipologias dependerão do contexto e da fase (projeto, instalação, operação e desativação) de cada empreendimento. Por exemplo, impactos como atração de população e aumento da demanda por bens e serviços podem ser positivos ou negativos, dependendo do contexto analisado, pois se por um lado podem contribuir positivamente para geração de empregos e recolhimento de impostos, podem por outro intensificar as desigualdades sociais regionais se não forem acompanhados de adequação da infraestrutura de serviços básicos, especialmente de saúde, habitação e saneamento.



No Anexo B são apresentados os principais critérios e suas respectivas tipologias utilizadas para a classificação e avaliação de impactos ambientais, socioeconômicos e de saúde, baseada em adaptações de matrizes usadas em diversos EIA/RIMA analisados.

A avaliação de impacto ambiental deve ser uma atividade contínua, antes e posterior à tomada de decisões, procedendo-se a sua revisão e atualização periodicamente, após o pleno funcionamento do projeto ou atividade. A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tem como finalidade avaliar os impactos ambientais gerados por atividades e empreendimentos potencialmente poluidores, ou que possam causar degradação ambiental. Ela deverá contemplar a proposição de medidas mitigadoras e de controle ambiental, garantindo assim o uso sustentável dos recursos naturais.

A AIA determina a indicação de tipologias de atividades e empreendimentos que dependerão da elaboração do EIA/RIMA para obtenção de licença ambiental e a definição do escopo mínimo dos fatores e componentes ambientais que devam constar no desenvolvimento desses documentos. Dentre os tipos de atividades que necessitam de licenciamento ambiental destaca-se: a extração e tratamento de minerais; as indústrias química, metalúrgica, de madeira, de papel e celulose e de borracha; e de atividades agropecuárias e uso de recursos naturais (BRASIL, 1997).

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste no desenvolvimento dos procedimentos referentes à sistemática de avaliação de impactos ambientais, que incluem alternativas à ação ou projeto e pressupõem a participação do público, representando não um instrumento de decisão em si, mas um instrumento de conhecimento a serviço da decisão.

O EIA deverá abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, contendo descrição dos recursos ambientais e suas interações, caracterizando as condições ambientais antes da implantação do projeto, contemplando os meios físico, biótico e sócio-econômico;
- Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes (diretos e indiretos; imediatos e a médio e longo prazos; temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; a distribuição dos ônus e benefícios sociais);
- Estudo de medidas mitigadoras destinadas a corrigir ou anular os impactos negativos ou a reduzir sua magnitude;

- Estabelecimento de programas de acompanhamento e monitoramento, durante o EIA/RIMA, de modo que se possam comparar, durante a implantação e operação da atividade, os impactos previstos com os que efetivamente ocorreram.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deve refletir as conclusões do EIA. O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva, de fácil compreensão, e as informações apresentadas em linguagem acessível, acompanhadas de mapas, quadros, gráficos etc., de modo a que as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação, fiquem claras. E, deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- descrição do projeto, apresentando suas alternativas locacionais e tecnológicas e especificando, para cada uma delas, nas fases de construção e operação, a área de influência, a matéria-prima e mão-de-obra, as fontes de energia, processos e técnicas operacionais, prováveis efluentes, emissões, resíduos e a oferta de empregos diretos e indiretos;
- listagem sintética dos resultados do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- descrição dos prováveis impactos nas suas diferentes fases de desenvolvimento (implantação e operação) e suas características;

- cenário futuro da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e de suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;
- descrição dos efeitos esperados após as medidas mitigadoras, identificando os impactos não corrigíveis e o grau de alteração esperado;
- programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos negativos.

A competência para o licenciamento ambiental leva em consideração o grau de impacto, que pode ser classificado em intercontinental, nacional, regional, intermunicipal e local. Na esfera federal, compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o licenciamento de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional.

De acordo com o Art. 4º da Resolução CONAMA 237/97, cabe ao IBAMA, como órgão executor do Sistema Nacional de Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente (SISNAMA), o licenciamento ambiental dos empreendimentos econômicos com as seguintes características:

- localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; 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, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN);
- empreendimentos ou bases militares, quando couber, observada a legislação específica.

O IBAMA autorizará o licenciamento após considerar a avaliação técnica dos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar o empreendimento, e quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, como os órgãos de saúde, por exemplo, que poderão ser envolvidos no procedimento de licenciamento. Poderá, também, ressalvada sua competência supletiva, delegar aos Estados o licenciamento de atividade com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências.

A Lei 10.650, de 16 de abril de 2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA, estabelece que deverão ser publicados em Diário Oficial e ficar disponíveis, no respectivo órgão, em local de fácil acesso ao público, listagens e

relações contendo pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão (BRASIL, 2003).

### **II.3.2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

Apesar do licenciamento ambiental atuar como instrumento de inserção da variável ambiental no processo de tomada de decisão, ele apenas subsidia decisões de aprovação de projetos, diferindo da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) que, no Brasil, vem sendo empregada para avaliar políticas, planos e programas. Silveira (2008) sugere a utilização da experiência da AAE pela área de saúde pública, para viabilizar a apropriação e inserção da Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) nos processos de licenciamento e gestão ambientais.

A AAE, utilizada de forma crescente em âmbito internacional, avalia a viabilidade ambiental de políticas, planos ou programas, e considera a variável ambiental desde a etapa inicial de formulação das metas estratégicas do governo, impedindo que o planejamento seja realizado à revelia das questões ambientais. A AAE representa atualmente um dos principais instrumentos de gestão pública e ferramenta de estímulo para o desenvolvimento sustentável (Alshuwaikhat, 2005).

Inicialmente, a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) por países em desenvolvimento foi motivada pelas agências financeiras multilaterais. O Banco Mundial passou a exigir estudos de impacto ambiental por pressão de

organizações não governamentais ambientalistas e críticas referentes aos impactos ecológicos e socioculturais decorrentes de grandes projetos financiados por ele. Este banco chegou a investir milhões de dólares por ano em projetos desenvolvidos em países da América do Sul, sendo muitos destes causadores de impactos ambientais significativos.

No Brasil, um dos piores exemplos foi o financiamento para a pavimentação da Rodovia BR-364, de Cuiabá a Porto Velho, nos anos 80, cujo empreendimento foi indutor da ocupação desordenada e desmatamento indiscriminado nesta região, dizimando grupos indígenas. Essas críticas repercutiram internacionalmente, especialmente nos Estados Unidos, que sendo um dos maiores acionistas do Banco, passaram a dar mais importância aos impactos ambientais dos seus projetos financiados, incorporando critérios sociais e ambientais para concessão de empréstimos.

A partir de 1989, através da Diretiva Operacional 4.21, o Banco Mundial instituiu dois modelos de avaliação ambiental: a Avaliação Ambiental Regional, que considera as implicações ambientais e sociais, em nível regional, nas propostas de desenvolvimento multi-setorial que afetam uma área geográfica específica, durante um período de tempo determinado; e a Avaliação Ambiental Setorial, que é o processo de avaliação de políticas e programas de investimento aplicados a um setor de governo ou da economia, que podem envolver múltiplas ações e projetos (Tachard et al., 2007).

O conceito de Avaliação Ambiental Estratégica surgiu visando a inserção da questão ambiental nos estágios iniciais dos processos de planejamento, onde o Banco Mundial passaria a avaliar quais seriam os impactos sociais, ambientais e econômicos que seus empréstimos poderiam exercer e como os países lidariam com tais impactos. Entretanto, segundo Tachard e cols. (2007), ao contrário de outras agências multilaterais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Mundial não possui um roteiro para a realização da AAE, gerando uma grande disparidade na qualidade e quantidade de informações apresentadas por estes estudos e questionamentos pela falta de padronização.

No Brasil, a aplicação da AAE se deu através dos processos de elaboração dos Planos Plurianuais (PPA), cuja prática deve ser avaliada com ressalvas pela restrita amplitude dos PPA, onde as variáveis sociais e ambientais simplesmente adequam-se ao objetivo maior de crescimento econômico, além da inexistência da participação da sociedade, o que é incompatível com um procedimento de AAE (MMA, 2002).

Há ainda a preocupação de que a AAE possa se tornar um instrumento de validação de um determinado PPA, tornando-o aparentemente “sustentável”, considerando-se que o tipo de sustentabilidade que vem sendo incentivada por organismos multilaterais é a sustentabilidade do crescimento econômico, e não a sustentabilidade ambiental. Atenta-se para o fato de que a AAE desenvolvida no Brasil, não seja uma “avaliação de impacto de grandes projetos”, como ocorre em exemplos de alguns países, o que seria um grave equívoco conceitual.



A AAE é um instrumento da política ambiental que auxilia os tomadores de decisões no processo de avaliação dos impactos que uma dada decisão estratégica poderia desencadear no meio ambiente e na sustentabilidade do uso de recursos naturais, complementando a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

A aplicação da AAE propicia uma visão mais abrangente das conseqüências ambientais relacionadas a determinados setores estratégicos para o desenvolvimento econômico, garantindo que a variável ambiental seja considerada no processo de tomada de decisão de forma mais participativa entre governo, organizações não governamentais, empresários e sociedade civil (Mariano, 2007).

Por sua natureza sistemática, proativa e participativa, e pela capacidade em articular os diferentes setores participantes da elaboração de políticas, planos e programas, a AAE busca resolver uma importante limitação da AIA em relação a projetos isolados.

A AAE pode ser usada como um instrumento de gestão ambiental bastante eficaz em direção ao desenvolvimento sustentável, considerando todas as suas dimensões, ainda nas etapas iniciais do processo de tomada de decisão, como por exemplo, na escolha de blocos para concessão de exploração e produção de petróleo e gás natural, quanto após a decisão (MMA, 2002).

No Brasil, Mariano (2007) também destaca a realização de alguns estudos com características de AAE, como a Avaliação Ambiental do Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL) que para a obtenção de financiamento do BID, avaliou a melhor alternativa de traçado para o duto para minimizar os impactos ambientais em áreas sensíveis e evitar áreas urbanas e cidades.

Entre os anos de 2002 e 2003, foi realizado o primeiro estudo de Avaliação Ambiental Estratégica para o setor de petróleo e gás natural do Brasil, com o objetivo de avaliar as consequências ambientais decorrentes das atividades de exploração e produção *offshore* de petróleo em áreas de proteção ambiental em uma região extremamente preservada e de elevada importância turística, no litoral sul do Estado da Bahia.

Esse estudo foi conduzido por uma equipe multidisciplinar do Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA) do Programa de Planejamento Energético da Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) (LIMA, 2004).

Costa (2009) discute a inserção da participação social em metodologias de AAE não apenas sob o ponto de vista da pressão existente para a gestão ambiental participativa, mas também a partir da compreensão de que a AAE, em relação à avaliação de impacto ambiental (AIA), oferece maior abordagem sistêmica em relação aos aspectos socioambientais.

### **II.3.3 LICENCIAMENTO E SAÚDE**

Apesar da definição de impacto ambiental da CONAMA nº 1/86 fazer referência aos aspectos de saúde, e da CONAMA nº 237/97 estabelecer direitos ao órgão ambiental de suspender ou cancelar uma licença em caso de ocorrência de graves riscos ambientais e de saúde, na prática os estudos e relatórios exigidos se preocupam apenas com os impactos diretos ao meio ambiente. Os impactos sobre a saúde não são explicitados, pois ainda são considerados apenas como conseqüências indiretas dos impactos ao meio ambiente.

Considerando a especificidade e importância dos impactos à saúde decorrentes das atividades e operações industriais, os órgãos ambientais responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental ainda precisam ser mais preparados para analisar tais aspectos, havendo ainda limitações e dificuldades institucionais de gestão, infra-estrutura e de natureza técnica para o estabelecimento de um processo integrado de vigilância e controle dos aspectos de ambiente e saúde (Hacon et al., 2005; Machado, 2007).

No Brasil, com a criação da Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde (CGVAM) em 1999, foi instituído o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA) como ferramenta de vigilância em saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), cuja principal atribuição é prevenir e controlar os agravos

à saúde das populações expostas aos impactos de empreendimentos poluidores (Netto & Carneiro, 2002).

Conforme já apresentado anteriormente, no sub-capítulo II.1.1, o Ministério da Saúde instituiu, em 2001, um Termo de Cooperação Técnica com o Ministério do Meio Ambiente, que visou a construção de uma agenda nacional de Saúde Ambiental para a identificação de áreas prioritárias e estabelecimento de iniciativas de cooperação, com proposição de definição de um plano de ação plurianual (Netto & Carneiro, 2002).

Na tentativa de estabelecer parâmetros de avaliação da relação entre impacto ambiental e impacto à saúde, o Ministério da Saúde já identificou a necessidade de normatização específica para estruturar a participação do setor saúde nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que causem riscos à saúde humana.

Além da intenção de inserção de aspectos de saúde nos termos de referência, nos estudos e relatórios de impacto ambiental, e nos demais documentos pertinentes ao processo de emissão das licenças ambientais, há também recomendações de ações para a prevenção e o controle dos fatores de risco à saúde das populações das áreas de influência desses empreendimentos (CGVAM, 2008).

Nesse sentido, reforça-se novamente que, mais recentemente, em 30 de abril de 2008, foi assinada a Portaria Interministerial 882, entre os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, estabelecendo diretrizes para a integração e cooperação através da implementação de ações comuns e consolidação de agenda bilateral (Silveira, 2008).

Atualmente, os únicos mecanismos institucionais de participação da saúde no processo de licenciamento ambiental se dão através da Resolução CONAMA 286/2001, que regulamenta o licenciamento de empreendimentos em regiões endêmicas de malária e da Portaria 47/2007, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que dispõe sobre a Avaliação do Potencial Malarígeno e o Atestado de Condição Sanitária para projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos nessas regiões (BRASIL, 2001; Silveira, 2008).

Na proposição das possíveis medidas mitigadoras previstas no licenciamento ambiental, devem ser considerados os aspectos de saúde relacionados à vulnerabilidade social, que abrangem as questões coletivas e contextuais que geram suscetibilidade às doenças e a falta de recursos e infraestrutura disponíveis para a proteção da sociedade em geral, reforçando a responsabilização mútua dos empreendedores e governo (Sánchez & Bertolozzi, 2007).

### II.3.4 Licenciamento do Setor Petróleo

Em relação às atividades “*offshore*” do setor petróleo, o licenciamento é de responsabilidade do IBAMA e executado pela Coordenação Geral de Licenciamento de Petróleo e Gás (CGPEG). Os procedimentos para o licenciamento ambiental de atividades de Exploração e Produção Marítima de Petróleo estão regulamentados pelas Resoluções CONAMA 023/94, 237/97, e 350/04, que consideram como atividade de exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural a perfuração de poços para identificação das jazidas e suas extensões; a produção para pesquisa sobre a viabilidade econômica; e a produção efetiva para fins comerciais (CONAMA, 1994; CONAMA, 1997; CONAMA, 2004).

Para o licenciamento ambiental dos empreendimentos da indústria de petróleo, gás natural e derivados, os órgãos ambientais consideram a necessidade da elaboração de um diagnóstico ambiental contemplando o meio físico (geologia, geomorfologia, meteorologia, oceanografia, qualidade do ar, da água e do solo, e a dispersão de emissões atmosféricas e de óleo e efluentes), o meio biótico e o meio socioeconômico.

As licenças referentes a essa tipologia de licenciamento são:

- Licença de Pesquisa Sísmica (LPS), que deve ser solicitada ao IBAMA para a realização de atividades de aquisição de dados sísmicos

marítimos e em zona de transição. A atividade pode ser classificada em três tipos, conforme a sensibilidade ambiental da área<sup>6</sup>;

- Licença Prévia para Perfuração (LPper), que autoriza a perfuração de poços para identificação de jazidas e suas extensões, mediante apresentação e aprovação de Relatório de Controle Ambiental (RCA);
- Licença Prévia de Produção para Pesquisa (LPpro), que autoriza a produção para pesquisa da viabilidade econômica da jazida, mediante apresentação e aprovação de Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA);
- Licença de Instalação (LI), que autoriza a instalação das unidades e sistemas necessários à produção e ao escoamento, mediante apresentação e aprovação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ou Relatório de Avaliação Ambiental (RAA);
- Licença de Operação (LO), que autoriza o início da operação do empreendimento ou das suas unidades, instalações e sistemas integrantes, mediante apresentação e aprovação de Plano de Controle Ambiental (PCA).

---

<sup>6</sup> O procedimento para Classe 1 estabelece a elaboração de EIA/RIMA e realização de Audiência Pública; a Classe 2 estabelece a elaboração de EAS/RIAS e, caso necessário, a realização de Reunião Técnica Informativa; a Classe 3 estabelece a elaboração de Informações Complementares e pressupõe a existência de um Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS) aprovado.

Para esse setor, Garcia (2003) destaca a existência de lacunas na regulação ambiental, identificando a necessidade de construção de um sistema regulatório mais preventivo em relação às questões ambientais, sociais e culturais. Sugere ainda a utilização da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) para a promoção dessas ações proativas, além de proporcionar o maior envolvimento de partes interessadas como agências, associações, população, ONGs, órgãos ambientais e empresas.

Os impactos ambientais gerados pelas atividades da indústria do petróleo sempre foram mais tolerados, considerando a justificativa dessa atividade ser fundamental para o modelo desenvolvimentista e de sua importância para a matriz energética mundial.

Entretanto, o crescimento do setor petróleo e o papel estratégico do meio ambiente, perante tal atividade, exigem ações que privilegiem a articulação intersetorial para a implementação de um processo de gestão ambiental cada vez mais integrado às questões sociais e de saúde.

Para isso, tanto as características da atividade de um empreendimento como as características ambientais e socioeconômicas de sua respectiva área de influência devem ser consideradas. A exposição humana aos principais agentes de risco ambiental e à saúde relacionados aos processos operacionais dessas atividades, tanto dos trabalhadores quanto das populações de suas áreas de influência, deve ser considerada.



Na caracterização da relação entre a exposição ambiental e os respectivos impactos sobre a saúde humana, as variáveis e os dados mais significativos devem ser obtidos de forma confiável, utilizando-se métodos e tecnologias de monitoramento e análise validadas cientificamente.

Para a classificação do nível de importância dos impactos, diversos EIA/RIMA analisados utilizaram como referência a matriz clássica de significância apresentada na Tabela II.2.

**Tabela II.2** Matriz de classificação do nível de importância dos impactos.

	MAGNITUDE			
		<i>Alta</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>
FREQUÊNCIA	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Média</i>
	<i>Média</i>	<i>Alta</i>	<i>Média</i>	<i>Média</i>
	<i>Baixa</i>	<i>Média</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>

**Fonte:** SISLIC, 2009.

No Quadro II.4 são exemplificadas algumas medidas a serem adotadas para mitigação e controle de impactos reais, de acordo com seu nível de importância definido a partir da relação entre a frequência de ocorrência do impacto e magnitude do mesmo, conforme matriz de significância apresentada acima.

**Quadro II.4** Exemplos de impactos ambientais reais, seus níveis de importância e suas características e medidas mitigadoras.

<b>NÍVEL DE IMPORTÂNCIA</b>	<b>IMPACTOS REAIS</b>	<b>CARACTERÍSTICA DO IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
<b>MÉDIA</b>	<i>Alteração da qualidade da água devido a efluentes sanitários</i>	<i>Negativo, direto, curto prazo, reversível, temporário, local</i>	<i>Projeto de Controle de Poluição, Legislação Ambiental</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Alteração nos organismos marinhos devido a efluentes sanitários</i>	<i>Negativo, indireto, curto prazo, reversível, temporário, local</i>	<i>Projeto de Controle de Poluição, Legislação Ambiental</i>
<b>ALTA</b>	<i>Interferência com a atividade pesqueira devido a restrição de uso de área</i>	<i>Negativo, indireto, curto prazo, reversível, temporário, local</i>	<i>Projeto de Comunicação Social</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases</i>	<i>Negativo, direto, curto prazo reversível, temporário, local</i>	<i>Manutenção preventiva dos equipamentos, Projeto de Controle de Poluição</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Alteração do solo devido a retirada de sedimento</i>	<i>Negativo, direto, curto prazo reversível, temporário, local</i>	<i>Recuperação e Legislação ambientais</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Alteração da rotina das pessoas devido a restrição de uso de área.</i>	<i>Negativo, direto, curto prazo reversível, temporário, local</i>	<i>Projeto de Comunicação Social</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Pressão sobre infraestrutura</i>	<i>Negativo, indireto, curto prazo reversível, temporário, local</i>	<i>Não há medidas recomendadas</i>
<b>BAIXA</b>	<i>Geração de emprego</i>	<i>Positivo, direto/indireto, curto prazo, reversível, temporário, local</i>	<i>Não há medidas recomendadas</i>
<b>ALTA</b>	<i>Disponibilização de petróleo</i>	<i>Positivo, direto, médio prazo</i>	<i>Não há medidas</i>
<b>ALTA</b>	<i>Aumento de impostos</i>	<i>Positivo, direto/indireto, médio prazo, reversível, temporário, estratégico</i>	<i>Não há recomendadas</i>

Fonte: adaptado dos EIA (SISLIC, 2009) pelo próprio autor.

O Quadro II.5 apresenta uma descrição resumida das principais fontes e formas de exposição a esses agentes, relacionando-as a seus respectivos impactos ambientais e de saúde, por tipo de atividade da indústria do petróleo (World Bank, 1998; Mariano, 2001; Pedrozo e cols., 2002; Epsein & Selber, 2002; IFC, 2007a; IFC, 2007b; IFC, 2007c).

Para a elaboração desse quadro, foram utilizadas e priorizadas as diretrizes básicas de Meio Ambiente, Saúde e Segurança aplicadas à indústria do petróleo pela “*International Finance Corporation*” do Banco Mundial (*IFC/World Bank Group*), além de importantes referências disponíveis na literatura científica.

As atividades da indústria do petróleo e gás natural são indutoras de diferentes impactos ambientais que incluem mudanças sociais, econômicas e culturais para as populações das respectivas áreas de influência de seus empreendimentos, especialmente as comunidades locais e regionais.

Apesar da possibilidade de ocorrência de determinados impactos positivos promovidos direta ou indiretamente pela indústria do petróleo, como a melhoria na infraestrutura local de saneamento, saúde e educação, alguns aspectos negativos como a distribuição desigual desses benefícios e migrações populacionais desordenadas podem gerar resultados insustentáveis e imprevisíveis, sob o ponto de vista socioambiental, caso não haja planejamento e gestão adequada, tanto empresarial quanto governamental.

**Quadro II.5** Principais impactos ambientais e de saúde do setor petróleo.

Atividades do setor petróleo	Fontes e Formas de Exposição Humana	Impactos ambientais e de saúde
<b>Produção do Petróleo (exploração “onshore” e “offshore”, perfuração e produção)</b>	Desmatamento	Doenças infecciosas emergentes
	Descargas de hidrocarbonetos e fluidos de perfuração	Degradação ambiental crônica, com contaminação química e física (NORM*)
	Ruído e disposição de oleodutos sobre estuários	Modificações do habitat natural de animais, com ilhas/recifes artificiais
	Contaminação do meio físico	Redução da pesca e do gado, aumento da morbidade e mortalidade de animais (aves e animais marinhos e domésticos), comprometimento da qualidade do ar, dos solos e das águas.
	Exposição química dos trabalhadores e comunidades	Doenças cutâneas, respiratórias, mentais e câncer
<b>Refino do Petróleo (processos de transporte, armazenamento e combustão, incluindo dos seus produtos)</b>	Poluição química e sonora	Danos aos ecossistemas
	Derramamentos	Destruição de vegetações, lavouras e animais terrestres e litorâneos, contaminação de lençóis freáticos.
	Exposição a substâncias e materiais perigosos	Doenças crônicas pulmonares e mentais e neoplasias
	Riscos de incêndios, explosões, vazamentos e derramamentos	Acidentes ambientais e ocupacionais
	Emissão de particulados e ozônio (poluição do ar)	Mortes prematuras e doenças respiratórias e cardiovasculares
	Emissão de NOx, SOx e CO <sub>2</sub> ** (mudança climática)	Chuva ácida, acidificação do solo, elevação da temperatura e aquecimento global, impactos na agricultura e saúde

\* NORM (“*Naturally Occurring Radioactive Materials*”);

\*\* NOx (óxido de nitrogênio); SOx (óxido de enxofre); CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).

**Fonte:** do próprio autor.

Esses impactos podem incluir modificações:

- no uso e ocupação da terra, diretamente nas atividades agrícolas e de pesca, por exemplo, ou indiretamente devido a abertura de novos acessos com a possibilidade de exploração dos recursos naturais da região;
- na densidade populacional regional, devido à migração por oportunidades de trabalho e renda, com repercussões econômicas geradoras de inflação e desigualdades sociais;
- socioculturais relacionadas com a estrutura social, organizacional, e de herança cultural, práticas e crenças;
- de acesso a bens e serviços como saneamento, coleta de lixo, moradia, educação e saúde;
- estética, devido à poluição visual ou sonora ruído ocasionada pela instalação e operações das instalações dos empreendimentos;
- nos sistemas de transporte terrestre, aéreo e marítimo e seus efeitos associados como risco de acidentes e mudança nos serviços secundários em geral.

Apesar dos esforços atuais da indústria de petróleo, em minimizar os efeitos ambientais de suas atividades, por meio de melhorias nos seus programas de gestão ambiental voltadas para a eficiência de seus processos através da utilização racional dos recursos naturais e na redução da geração de emissões atmosféricas, efluentes hídricos e resíduos sólidos, diversos impactos são descritos.

No referencial teórico desse estudo, para a identificação dos impactos ambientais e de saúde da indústria do petróleo foram priorizadas as suas duas principais atividades: produção e refino. Foram levantados os aspectos mais importantes da exposição humana aos principais agentes de risco ambiental e à saúde relacionados aos processos operacionais dessas atividades, tanto dos trabalhadores quanto das populações de suas áreas de influência.

No Quadro II.6 são listados os principais parâmetros ambientais e seus potenciais impactos e efeitos tóxicos considerados para a avaliação dos impactos à saúde humana. A avaliação dos impactos atmosféricos consistirá no monitoramento de gases, vapores, material particulado, nitratos, sulfatos, cloretos e metais gerados nas frentes de obra e nas principais atividades e processos operacionais que incluem a combustão de motores de veículos, máquinas e equipamentos, especialmente as caldeiras e os de craqueamento catalítico fluido (PFCC) e a vácuo (*steamcracker*).

**Quadro II.6** Principais parâmetros de qualidade ambiental e efeitos tóxicos à saúde.

Parâmetros Ambientais	Impactos e Efeitos à Saúde Humana
Óxidos de Nitrogênio (NO e NO <sub>2</sub> )	Interferência no transporte de O <sub>2</sub> . Irritação do trato respiratório. Chuvas ácidas.
Monóxido de Carbono (CO)	Formação de carboxihemoglobina. Efeitos clínicos cardiovasculares e neurocomportamentais.
Material Particulado * (PTS, MP <sub>10</sub> e MP <sub>2,5</sub> )	Irritação e inflamação crônica do epitélio respiratório. Risco de câncer.
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	Irritação e inflamação do epitélio respiratório. Chuvas ácidas.
Ozônio (O <sub>3</sub> )	Inflamação com alterações na permeabilidade pulmonar e do trato respiratório.
Hidrocarbonetos - HC e Compostos Orgânicos Voláteis - VOC (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xilenos – BTEX)	Irritação do trato respiratório, efeitos neurológicos, risco de câncer para determinados órgãos e sistemas (hematopoiético, digestivo e respiratório).
Compostos de carbonila: acetona, acroleína e aldeídos (acetaldeído e formaldeído)	Reações alérgicas, suspeição de carcinogenicidade
Nitratos, Sulfatos, Cloretos e Metais (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, P)	Irritação e inflamação do epitélio respiratório e ocular. Distúrbios visuais e do Sistema Nervoso Central. Intoxicação por ingestão de alimentos de solos contaminados.

\* PTS (Partículas Totais em Suspensão), PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (partículas inaláveis, com diâmetro de até 10 µm e 2,5 µm, respectivamente).

**Fonte:** Brilhante & Caldas, 1999; Pedrozo et al., 2002; IPIECA, 2005.

Como um dos impactos socioeconômicos mais relevantes da exploração e produção de petróleo, particularmente a “*offshore*”, destaca-se a interferência na atividade pesqueira, que indiretamente afeta a saúde humana, apesar de não ser explicitado objetivamente. No Quadro II.7, adaptado de Mariano (2007), são descritos os principais impactos dessa atividade sobre a pesca, especialmente em relação ao levantamento de dados sísmicos marítimos.

**Quadro II.7** Principais impactos potenciais das atividades *offshore* de E&P sobre as atividades pesqueiras.

Tipo de Impacto	Descrição
<b>Risco de colisão das embarcações com estruturas de produção e/ou transporte</b>	Impacto devido à presença física das instalações e equipamentos industriais e à possibilidade de que as embarcações pesqueiras colidam com as mesmas, danificando-se ou danificando-as.
<b>Redução da captura de pescado</b>	Impacto relacionado à possibilidade de alterações na distribuição espacial de espécies-alvo de pescarias, em uma dada região geográfica.
<b>Restrição de acesso às áreas de pesca</b>	Estabelecimento de zonas de exclusão do uso do espaço marinho, temporária (exploração e perfuração) ou permanente (produção)
<b>Impactos na dinâmica populacional de recursos pesqueiros</b>	A aquisição de dados sísmicos pode afetar os estoques de recursos pesqueiros, devido à formação de uma “barreira sônica” ou aos danos sobre o plâncton em áreas de concentração de ovos e estágios larvais iniciais que desovam nas camadas superficiais da coluna d’água, comprometendo a reprodução dos peixes.

**Fonte:** adaptado de Mariano (2007).



Segundo esta autora, os principais fatores de interferência incluem a criação de zonas de segurança de até mil metros em torno de cada plataforma marítima, onde a navegação passa a ser totalmente proibida; a instalação de dutos e linhas de fluxo no leito marinho; o abandono de instalações de plataformas e de estruturas de aço, dutos, tanques e outros equipamentos no mar; e a suspensão de cabeças de poço por um período de tempo após o término da perfuração exploratória.

Em relação às atividades da indústria do petróleo relacionadas ao processo de refino, os impactos dos poluentes ambientais consideram somente as fontes geradoras de emissões, efluentes e resíduos provenientes de suas diferentes operações, descritos no Quadro II.8, sem entretanto, buscar suas possíveis associações causais com os efeitos sobre a saúde da população de trabalhadores e das comunidades da área de influência dos seus respectivos empreendimentos.

**Quadro II.8** Principais impactos ambientais nos diferentes processos do refino do petróleo.

<b>Processo</b>	<b>Emissões Atmosféricas</b>	<b>Efluentes</b>	<b>Resíduos</b>
<b>Dessalinização do petróleo</b>	Emissões de monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> ), dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> ), hidrocarbonetos (HC) e material particulado (MP) da chaminé do forno. Emissões fugitivas de HC	Óleo, gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S), amônia (NH <sub>3</sub> ), fenol, sólidos em suspensão e dissolvidos (alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e alta temperatura)	Petróleo/lama do dessalinizador (corrosão/ferrugem, argila, areia, água, óleo emulsificado e cera, metais)

<b>Destilação atmosférica</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC e MP da chaminé do aquecedor. Emissões fugitivas de HC	Óleo, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , fenol, sólidos em suspensão, cloretos, mercaptanas (pH elevado)	Pouco ou nenhum resíduo gerado
<b>Destilação a vácuo</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC e MP da chaminé do forno; HC do injetor de vapor e de emissões fugitivas		
<b>Craqueamento térmico</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC e MP da chaminé do forno; HC de emissões fugitivas	Óleo, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , fenol, sólidos em suspensão (pH alto e elevadas DBO e demanda de carbono orgânico (DCO))	Pouco ou nenhum resíduo gerado
<b>Coqueamento</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , hidrocarbonetos e material particulado	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , fenol, sólidos em suspensão (pH elevado)	Poeira de coque (partículas de carbono e hidrocarbonetos)
<b>Craqueamento catalítico</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , hidrocarbonetos e material particulado	Óleo, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , fenol, cianeto, sólidos em suspensão (pH alto e elevadas DBO e DCO)	Catalisadores consumidos (silicato de alumínio e outros metais), petróleo e hidrocarbonetos
<b>Hidrogenação catalítica</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , hidrocarbonetos e material particulado	H <sub>2</sub> S, sólidos em suspensão (baixa DQO e alta DCO)	Catalisadores finos consumidos (metais do petróleo e hidrocarbonetos)
<b>Hidrotratamento / hidroprocessamento</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC e MP da chaminé do forno; HC de emissões fugitivas; CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> da regeneração do catalisador	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , fenol, sólidos em suspensão (pH elevado, DBO e DCO)	Catalisadores finos consumidos (silicato de alumínio e metais)

<b>Alquilação</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , hidrocarbonetos e material particulado	H <sub>2</sub> S, sólidos em suspensão e dissolvidos (pH baixo, DCO e gasto de ácido sulfúrico)	Argila de alquilação neutralizada (ácido sulfúrico ou fluoreto de cálcio, hidrocarbonetos)
<b>Isomerização</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , hidrocarbonetos e material particulado	Pouco H <sub>2</sub> S e NH <sub>3</sub> , sais de cloreto (pH baixo)	Argila de cloreto de cálcio (a partir de HCl gasoso neutralizado)
<b>Polimerização</b>	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S, NH <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , resíduo caústico, mercaptanass (pH elevado)	Catalisadores consumidos (ácido fosfórico)
<b>Reforma catalítica</b>	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HC e MP da chaminé do forno; HC de emissões fugitivas; CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> da regeneração do catalisador	Muito óleo, pouco H <sub>2</sub> S e sólidos em suspensão (DCO)	Silicato de alumínio e metais, e demais catalisadores finos consumidos dos precipitadores eletrostáticos
<b>Extração por solvente</b>	Solventes voláteis	Óleos e solventes	Pouco ou nenhum resíduo gerado
<b>Tratamento de água e efluentes</b>	Emissões fugitivas de voláteis (H <sub>2</sub> S, NH <sub>2</sub> e HC)	Não aplicável	Fenóis, metais e óleo da lama/lodo do separador; coagulantes e óleo da lama de precipitação química; metais, óleos, sólidos em suspensão, óxido de cálcio da lama/argila biológica sobrenadante dos flotores
<b>Tratamento de gás e recuperação do enxofre</b>	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> e H <sub>2</sub> S da ventilação e emissões do gás do final do processo	H <sub>2</sub> S, NH <sub>2</sub> e aminas, solução de <i>Stretford</i>	Catalisador consumido

<b>Limpeza dos trocadores de calor</b>	HC voláteis das emissões fugitivas	Geração de água e efluentes oleosos	Óleo, metais e sólidos em suspensão da lama dos trocadores
<b>Tanques de armazenamento (estocagem)</b>	HC voláteis das emissões fugitivas	Água drenada dos tanques contaminados com o produto do tanque	Resíduo de corrosão/ferrugem, argila, areia, água, óleo emulsificado e cera, metais, sólidos em suspensão, óxido de cálcio da lama de fundo
<b>Pequenos incêndios (<i>blowdown</i> e flares)</b>	Produtos de combustão (CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> e HC)	Pouco ou nenhum efluente líquido gerado	Pouco ou nenhum resíduo gerado

**Fonte:** Mariano, 2001; Pedrozo et al., 2002; IFC, 2007; Leonardi, 2009.

## II.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTO À SAÚDE

A Saúde Pública vem passando por uma importante transformação desde a segunda metade do século XX. A Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1948, já sinalizava para a responsabilidade dos governos em promover a saúde como direito fundamental para todos os indivíduos. O Relatório Lalonde (Canadá), a declaração de Alma Ata da OMS e o "*Black Report*" (Reino Unido) já evidenciavam a necessidade de estabelecimento de metas para a questão da desigualdade social e melhoria da saúde. Em 1986, a importância das políticas de

saúde pública foi bastante discutida na Conferência de Promoção da Saúde de Ottawa. A Conferência de Jakarta, em 1997, alertou para a principal ameaça à saúde: a pobreza. Com a chegada do século XXI, o papel da política e dos governos tornou-se uma questão fundamental na condução dos desafios da saúde pública frente aos seus determinantes econômico, social e ambiental (Irvine et al., 2006).

Durante a 8ª Conferência Internacional de Avaliação de Impacto à Saúde, promovida pelo Instituto de Saúde Pública da Irlanda (IPH), realizada em outubro de 2007, em Dublin, a avaliação dos impactos à saúde mostrou-se como uma importante ferramenta para superar as barreiras e dificuldades da implementação de políticas públicas de saúde (Metcalf & Higgins, 2009).

Apesar da avaliação de impacto à saúde ser considerada uma ferramenta relativamente nova, seus vários tipos de aplicações e conceituações podem coincidir em alguns aspectos e diferir em outros, como por exemplo, em relação à ênfase de alguns dos seus componentes. A definição mais aceita de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) é aquela apresentada no documento conhecido como Consenso de Gotemburgo, resultado da oficina promovida em 1999, pelo Centro Europeu para Política de Saúde da Organização Mundial de Saúde (WHO-ECHP, em inglês). Segundo Rueda (2005), a AIS pode ser entendida como uma combinação de procedimentos, métodos e instrumentos com os quais podemos avaliar os potenciais efeitos à saúde humana de ações, que são as políticas, os programas e projetos, ou intervenções específicas.

A AIS considera como política os meios pelos quais uma instituição ou organização procura alcançar seus objetivos e metas estabelecidas. Quanto ao termo programa, este inclui uma série de atividades relacionadas a uma determinada política, e projeto seria uma atividade concreta de desenvolvimento de um programa, geralmente em uma localização geográfica específica.

A realização da AIS tem como objetivo principal identificar e avaliar os impactos à saúde decorrentes de projetos e programas, através de procedimentos, métodos e ferramentas que incluem aspectos de política, demografia, e a realização de pesquisa quantitativa e qualitativa, assim como a participação da comunidade.

Os impactos à saúde decorrentes da implementação de políticas, programas ou projetos são geralmente distribuídos de forma não uniforme, onde os grupos socioeconomicamente desfavorecidos ou excluídos são mais passíveis de sofrerem impactos negativos. A AIS pode sinalizar tal desigualdade, uma vez que sua metodologia propõe o levantamento do perfil de vulnerabilidade de uma população em relação a determinados aspectos das ações (política, programa ou projeto) propostas, considerando-se ainda os princípios para a avaliação de impactos sociais da IAIA (2003).

A AIS apresenta-se como um inovador instrumento metodológico para subsidiar o licenciamento ambiental de novos empreendimentos e o processo de

tomada de decisão através de recomendações para maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos, em diferentes contextos sociais, econômicos e geográficos, e com base em valores sociais e éticos consagrados, como o compromisso com o desenvolvimento sustentável e o princípio da precaução (Scott-Samuel, 1998; Sánchez, 2002; Brodin & Hodge, 2008; Metcalfe & Higgins, 2009).

A metodologia de AIS consiste de uma avaliação abrangente dos potenciais riscos socioambientais dos empreendimentos, subsidiando ações preventivas, alternativas, mitigadoras e compensatórias, além de fomentar a prática da intersectorialidade no poder público e privado, nos âmbitos municipal, estadual e federal, envolvendo ainda a comunidade técnico-científica e a sociedade civil organizada.

#### **II.4.1 Abordagens da Avaliação de Impacto à Saúde**

Segundo o Instituto de Saúde Pública da Irlanda (IPH, 2001), diferentes abordagens e métodos podem ser utilizados para a realização de uma AIS, mas para isso algumas condições básicas devem ser consideradas, tais como:

- a complexidade da política, programa ou projeto;

- a frequência e severidade dos impactos;
- a qualidade das evidências e dados disponíveis;
- as prioridades e os objetivos locais de saúde;
- os recursos disponíveis para tal avaliação.

Segundo essa mesma referência, a metodologia de uma AIS deve considerar, no mínimo, as seguintes etapas:

- **Análise preliminar (“screening”).** Esta primeira abordagem pode ser rápida e sistemática, podendo evidenciar se uma política, programa ou projeto específicos oferece algum tipo de impacto à saúde, e se tal avaliação será portanto apropriada e necessária;
- **Definição de escopo.** A definição do escopo e o estabelecimento de um grupo e plano de trabalho para a avaliação são fundamentais nesta etapa;
- **Avaliação propriamente dita.** Nesta etapa da avaliação são considerados os impactos à saúde e organizadas todas as evidências que os comprovem. As recomendações para os tomadores de decisão



também são estruturadas já nesta fase. Isto envolverá a obtenção de evidências e a priorização e estruturação de recomendações, conforme explicitado abaixo;

a) *Obtenção de Evidências.* As evidências de como a política, programa ou projeto podem impactar a saúde da população devem ser pesquisadas a partir de várias fontes e meios de informação:

a.1) entrevistas, grupos focais e seminários com os informantes-chave e "*stakeholders*", que podem ser utilizados ao longo do processo para identificar os impactos potenciais à saúde, ter acesso e conhecimento do local para delimitação da área e população impactada;

a.2) levantamento bibliográfico e do perfil de saúde da população, a partir de dados primários e de fontes oficiais governamentais, é o elemento chave da AIS, onde a partir da caracterização do tipo e grau de impacto pode ser feita a identificação de grupos mais ou menos vulneráveis, incluindo:

- características da população local como tamanho, densidade, distribuição, idade e sexo, taxa de natalidade, etnia, condições sócio-econômicas de emprego e educação;

- estado de saúde da população incluindo dados de natalidade, mortalidade, morbidade e incapacidades;
- indicadores de estilo de vida e saúde como dieta, atividade física, tabagismo e consumo de álcool e outras drogas;
- condições ambientais locais como infra-estrutura de transporte, moradia, trabalho e qualidade do ar, água e solo;
- acessibilidade a serviços públicos e privados;
- localização geográfica.

b) *Priorização e estruturação de recomendações.* A partir da identificação e “*ranking*” dos potenciais impactos à saúde, deve-se priorizar e estruturar as recomendações considerando-se os seguintes critérios:

- b.1) força da evidência e probabilidade do impacto;

b.2) distribuição de efeitos na população, considerando a vulnerabilidade das mesmas;

b.3) categorização temporal dos impactos (curto, médio ou a longo prazo);

- **Monitoramento e avaliação.** Nesta etapa será verificado se objetivos da AIS foram alcançados e se a metodologia usada foi efetiva e satisfatória.

A realização deste tipo de avaliação deverá ser precedida de uma análise mais detalhada da proposta que incluirá os seguintes aspectos: o conteúdo, os valores (implícitos e explícitos), os objetivos, os resultados esperados e os aspectos inegociáveis da proposta, além do contexto político (nacional, regional ou local) e potenciais áreas de conflito entre a proposta, valores éticos e políticos implícitos na AIS.

A etapa da AIS propriamente dita tem como objetivo principal prever os potenciais impactos de uma proposta de política/programa/projeto na saúde de uma determinada população a ser afetada. Para isso, faz-se necessário:

- identificar quais determinantes de saúde poderão ser afetados;

- levantar o perfil de saúde desta população, incluindo as informações sobre os fatores que influenciam o seu estado de saúde e a descrição das desigualdades de saúde entre seus diferentes grupos focais;
- descrever e quantificar, se possível, como a proposta poderá modificar os determinantes de saúde, considerando o tipo, a magnitude e a distribuição na população dessas mudanças;
- estimar as mudanças previstas na saúde desta população, incluindo os respectivos efeitos nas desigualdades de saúde;
- estabelecer quais são os potenciais impactos mais significativos;
- elaborar e propor as recomendações de melhoria na proposta em questão.

Todas as informações e dados decorrentes de outros estudos que tenham considerado aspectos comuns à AIS, tais como avaliações de impacto ambiental, avaliações de risco, estudos de carga de doença e intervenções para a promoção da saúde podem ser bastante úteis. Segundo Quigley (2003), a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) é totalmente compatível e deve ser integrada a outros tipos de avaliação de impactos, como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), comparados na Tabela II.3.

**Tabela II.3** Comparação entre as abordagens das diferentes propostas de avaliação de impacto: AIS, AIA e AAE.

<p><b>Avaliação de Impacto à Saúde – AIS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendada por organizações como OMS, Comunidade Europeia, Banco Mundial e UNEP;</li> <li>• Avalia os impactos sobre a saúde, considerando a definição saúde como o completo bem-estar físico, psíquico e social;</li> <li>• Considera a multiplicidade de fatores determinantes da saúde, incluindo os socioeconômicos e ambientais;</li> <li>• A participação da sociedade é parte do processo</li> </ul>
<p><b>Avaliação de Impacto Ambiental – AIA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geralmente é requerida por legislação específica, incluindo a participação da sociedade através de audiências públicas, p.ex.;</li> <li>• Os impactos sobre o meio ambiente, consideram os compartimentos e componentes ambientais: solo, ar, água, resíduos, fauna, flora e atividades humanas</li> </ul>
<p><b>Avaliação Ambiental Estratégica – AAE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geralmente é considerada voluntariamente pela empresa;</li> <li>• Os impactos e políticas nacionais e regionais são considerados;</li> <li>• Considera a integração entre os aspectos sociais, ambientais e de saúde</li> <li>• Inicia-se previamente ao planejamento e execução do projeto</li> </ul>

**Fonte:** Partidário, 2007; IPIECA, 2005.

## **II.4.2 Determinação Socioambiental da Saúde**

De acordo com o conceito da Organização Mundial de Saúde (OMS) de que a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não somente a ausência de doença, corroborado também pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que compreende a saúde e o bem-estar dentro de uma conceituação mais ampla de cidadania, como o resultado das interações sociais, econômicas e políticas historicamente determinadas, o processo de avaliação de impactos à saúde deve considerar os diferentes fatores determinantes da saúde (Netto et al., 2006).

Dentre esses principais fatores, destacam-se os biológicos (idade, gênero e carga genética), e aqueles determinados por escolhas e estilo de vida (dieta, atividade física, consumo de tabaco e álcool, e comportamento sexual), além da interação entre fatores sociais e econômicos (renda, pobreza, emprego e exclusão social) e do ambiente físico propriamente dito (moradia, trabalho, transporte, ruído, e qualidade da água, do solo e do ar). Portanto, a saúde deve ser compreendida e abordada num sentido mais abrangente e completo a partir de seus respectivos fatores determinantes, considerando-se ainda a responsabilidade e carga atribuída a cada um deles e o bem-estar das pessoas e dos diferentes grupos sociais e coletividades (Tabela II.4).

**Tabela II.4** Fatores determinantes da saúde e respectivos percentuais (%) de carga de doença atribuída na Comunidade Européia.

<b>Sócio-econômicos</b>	<b>Biológicos</b>	<b>Ambientais</b>	<b>Estilos e hábitos de vida</b>	<b>Acesso aos serviços</b>
Pobreza (3,1%)	Genéticos	Qualidade do ar	Fumo (9%)	Educação
Desemprego (2,9%)	Gênero	Qualidade da água	Álcool (8,4%)	Saúde
Exclusão Social	Idade	Qualidade do solo	Alimentação (4,6%)	Transportes
		Habitação	Sedentarismo (4,4%)	Lazer
		Laboral (3,6%)	Sobrepeso (3,7%)	Moradia
			Drogas (2,4%)	Serviços sociais

**Fonte:** adaptada de Rueda (2005).

Atualmente, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de caracterizar as vulnerabilidades das regiões metropolitanas aos efeitos antrópicos, como o aquecimento global, por exemplo, com o objetivo de subsidiar políticas públicas. Os debates enfatizam tanto as suscetibilidades de determinados espaços geográficos quanto as vulnerabilidades sociais da população, incluindo dados regionais sobre climatologia, poluição, relevo, hidrografia, uso e ocupação do solo, saúde, características sociodemográficas da população, entre outros (Confalonieri et al., 2007; Nobre et al., 2009; Hogan & Marandola Jr., 2009).

Nas duas principais metrópoles brasileiras, Rio de Janeiro e São Paulo, algumas medidas e levantamento de informações para lidar com a questão de ocupação do solo já têm sido discutidas e apresentadas em fóruns acadêmicos e governamentais. Estudos realizados pelo Núcleo de Estudos da População (NEPO), da Universidade de Campinas (UNICAMP), em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foram apresentados no Workshop do Painel Internacional sobre Megacidades, Vulnerabilidade e Mudança Climática Global, no final de novembro de 2009, no Rio de Janeiro e em São Paulo (NEPO, 2009).

Ainda nesse mesmo escopo, um importante estudo do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM), também da Universidade de Campinas (UNICAMP), tem como objetivo abordar o crescimento urbano e avaliar a capacidade de adaptação, percepção e preparação dos governos e população de pequenas cidades do litoral Norte do Estado de São Paulo, particularmente na Bacia de Santos, para responderem aos impactos decorrentes das atividades de exploração dos campos de petróleo e gás natural offshore da área do Pré-sal (Gardenal, 2009).

***Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).*** Até o início dos anos 90, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita era o indicador mais utilizado para medir o crescimento econômico de países. Mas como esse indicador expressa simplesmente o quociente do total da produção de bens e serviços pelo número



de habitantes não retrata o real desenvolvimento econômico, pois não aborda a evolução da qualidade da saúde da população.

Em 1990, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) estabeleceu o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como uma medida alternativa para avaliar comparativamente a evolução de alguns indicadores representativos de características sociais. Atualmente, mais de 179 países e territórios divulgam seus índices a cada ano, tomando como base os dados de dois anos anteriores.

O IDH é uma medida de condições que expressam possibilidades básicas de vida para a população residente em uma determinada região, e retrata as oportunidades econômicas, sociais, culturais e políticas locais. O IDH pode ser usado para avaliar o nível de desenvolvimento dos países, estados e municípios, e orientar a tomada de decisão para a distribuição de recursos de programas governamentais.

Entretanto, é relevante afirmar que o IDH foi construído de modo a possibilitar a evolução de características sociais em todos os países do mundo e por isto ele não pode ser considerado um perfeito indicador para a avaliação das características sociais reais de uma sociedade, pois não considera saneamento e infraestrutura, por exemplo.

Enfatizando aspectos específicos do desenvolvimento, o IDH é composto pelos seguintes índices: Educação, que considera a taxa de alfabetização de pessoas com 15 anos ou mais de idade e taxa bruta de matrícula nos três níveis de ensino; Renda, cujo indicador é avaliado pelo PIB per capita, ajustado pela paridade do poder de compra (dólar PPC, método que elimina as diferenças de custo de vida entre os países); e Longevidade, que avalia a esperança de vida ao nascer.

Os dados utilizados são obtidos através de censos nacionais, e são fornecidos pelo setor de População das Nações Unidas, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, em inglês), Banco Mundial e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). No caso do Brasil, o IDH municipal é calculado com base em dados censitários a cada dez anos.

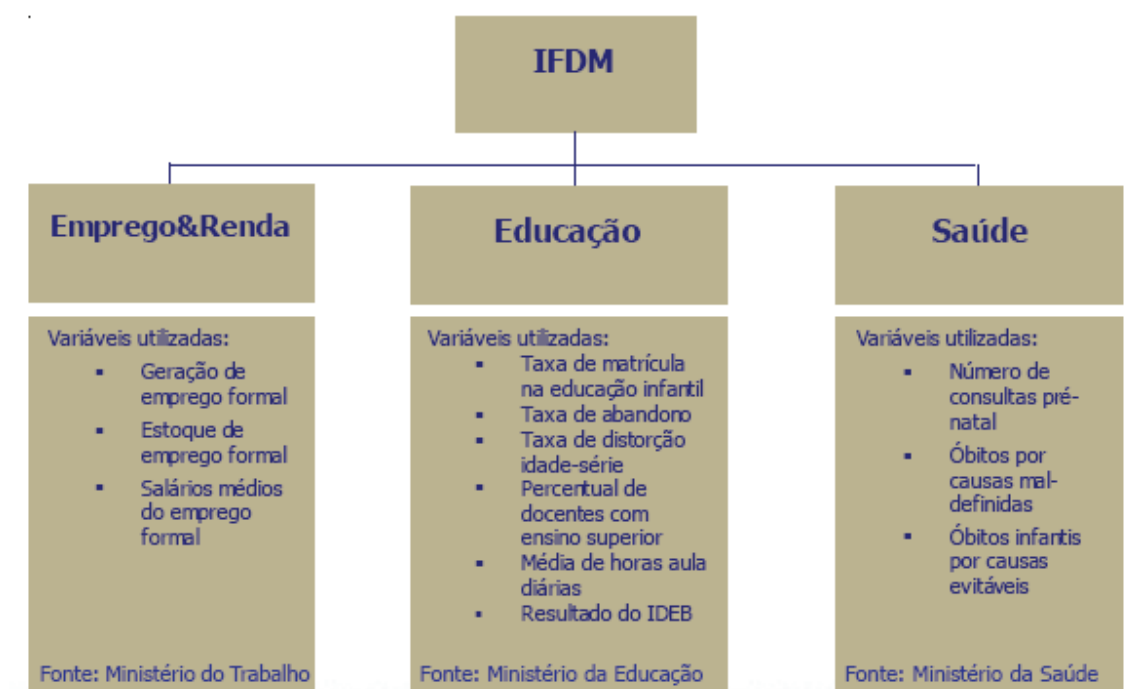
Os parâmetros utilizados pelo PNUD classificam o IDH em três diferentes faixas que variam entre 0 e 1. Com base neste score os países considerados como de baixo desenvolvimento humano têm o IDH até 0,5, os de médio desenvolvimento possuem um IDH entre 0,5 e 0,799, e os de elevado desenvolvimento humano, um IDH acima de 0,8.

Em 2007, o Brasil atingiu, pela primeira vez, o grupo de nações consideradas de alto desenvolvimento humano. No Brasil, também foram desenvolvidos outros indicadores: o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

(IDH-M), o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

Com base em informações oficiais nacionais, municipais e federais, referentes ao ano de 2006, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) elaborou e divulgou seu próprio ranking de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros, segundo as seguintes variáveis apresentadas na Figura II.3.

**Figura II.3** Variáveis consideradas, por área de desenvolvimento, para cálculo do IDH, segundo metodologia da FIRJAN.



**Fonte:** FIRJAN, 2008.

Em relação à qualidade de vida, dos 5.560 municípios brasileiros avaliados no ranking, 4,2% foram considerados de alta (superiores a 0,8), 46,5 % moderada (entre 0,6 e 0,8), 47,2% regular (entre 0,4 e 0,6) e 2,1% de baixa qualidade (inferiores a 0,4). No Estado do Rio de Janeiro, polo de desenvolvimento da indústria petrolífera nacional, Niterói destaca-se em 2º lugar no estado, como de alta qualidade de vida, perdendo somente para Macaé, e em 65º no Brasil. Enquanto Guapimirim e Tanguá aparecem como de regular qualidade de vida, e os demais municípios do CONLESTE, pertencentes a área de influência do COMPERJ, são classificados na categoria moderada (Figura II.4).

**Saneamento.** Outro importante fator determinante da saúde de uma população está relacionado com o saneamento. Segundo pesquisa desenvolvida, recentemente, pelo Instituto Trata Brasil<sup>7</sup>, baseada em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, apesar dos avanços obtidos em relação à abrangência dos serviços de coleta e de tratamento de esgoto, ainda faz-se necessário um maior comprometimento dos governos municipais com o cumprimento da Lei de Saneamento 11.445/07. Essa lei exige a elaboração de Planos Municipais de Saneamento, melhorias da gestão e da eficiência dos operadores, além de assegurar recursos financeiros para

---

<sup>7</sup> Criado em 2007, o Instituto Trata Brasil é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), que visa a mobilização da sociedade para garantir a universalização nacional do saneamento, a partir de cobrança e aplicação de recursos do poder público, apoio à gestão de saneamento nos âmbitos municipal, estadual e federal e estímulo a elaboração de projetos ([www.tratabrasil.org.br](http://www.tratabrasil.org.br)).

investimentos anuais de no mínimo R\$ 10 bilhões, para o alcance da meta de universalização do saneamento até 2027 (BRASIL, 2007).

**Figura II.4** Ranking do IDH-FIRJAN dos municípios do CONLESTE.

Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal 2006		MUNICÍPIOS		IFDM	
		BRASIL			0,7376
		Mediana dos Municípios			0,6022
		Máximo dos Municípios			0,9524
		Mínimo dos Municípios			0,2928
Ranking IFDM Nacional	Ranking IFDM Estadual	UF	Ranking IFDM MUNICÍPIOS BRASILEIROS - Ano 2006	IFDM	
1º	1º	SP	São Caetano do Sul	0,9524	
2º	2º	SP	São José do Rio Preto	0,9182	
3º	3º	SP	Indaiatuba	0,9177	
64º	3º	PR	Pinhais	0,8582	
65º	2º	RJ	Niterói	0,8582	
144º	117º	SP	São Manuel	0,8258	
145º	4º	RJ	Rio de Janeiro	0,8257	
698º	53º	SC	Forquilha	0,7298	
699º	23º	RJ	São Gonçalo	0,7296	
700º	54º	SC	São Bento do Sul	0,7296	
741º	24º	RJ	Rio Bonito	0,7252	
1556º	562º	SP	Trabiju	0,6704	
1557º	226º	PR	Anahy	0,6704	
1558º	55º	RJ	Maricá	0,6702	
1715º	202º	MG	Passa Quatro	0,6624	
1716º	65º	RJ	Cachoeiras de Macacu	0,6622	
1717º	247º	PR	São José da Boa Vista	0,6621	
1818º	67º	GO	Piranhas	0,6573	
1819º	592º	SP	Ouro Verde	0,6573	
1820º	67º	RJ	Magé	0,6572	
1821º	5º	SE	Itabaiana	0,6572	
1960º	287º	PR	Santo Antônio do Sudoeste	0,6492	
1961º	74º	RJ	Itaboraí	0,6491	
3102º	550º	MG	Augusto de Lima	0,5813	
3103º	91º	RJ	Guapimirim	0,5812	
3120º	8º	MA	Porto Franco	0,5802	
3121º	92º	RJ	Tanguá	0,5802	
3122º	21º	SE	Nossa Senhora Aparecida	0,5800	

Fonte: adaptada de FIRJAN (2008).

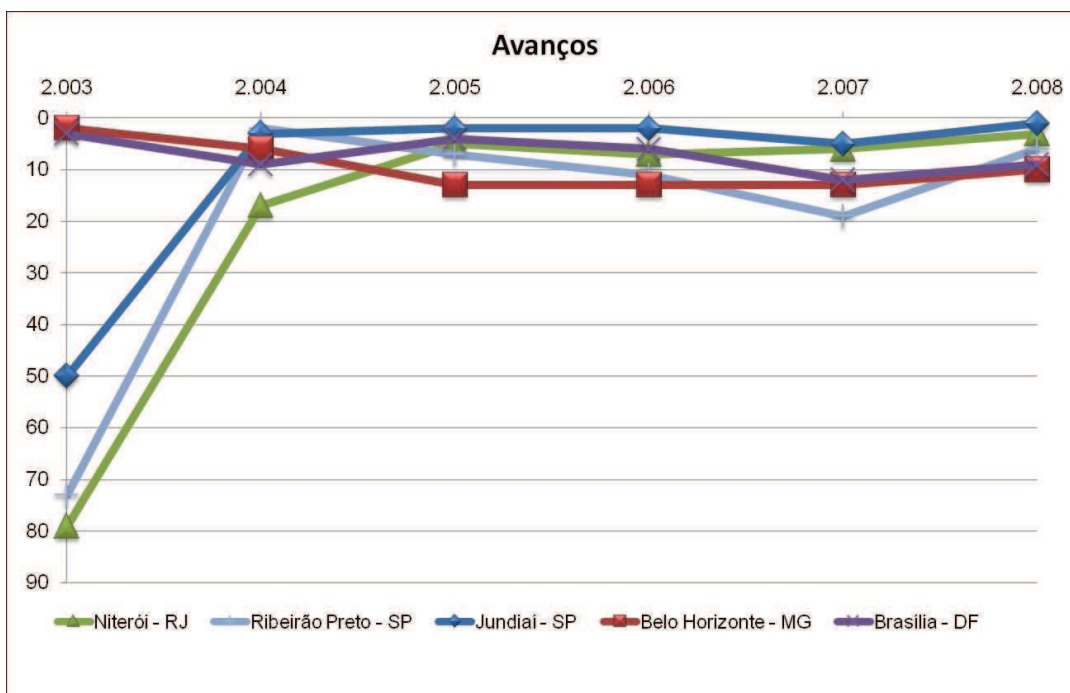
A pesquisa citada foi realizada entre os anos de 2003 e 2008, e avaliou a prestação de serviços de coleta e tratamento de esgoto nas cidades brasileiras com mais de 300 mil habitantes, compreendendo um total de 81 cidades e 72 milhões de brasileiros. Com um consumo médio diário de 129 litros de água por habitante, toda essa população gerou 9,3 bilhões de esgoto por dia, sendo que somente 36%, em média, recebeu algum tipo de tratamento. Nesse período, os avanços de 11,7% na coleta e de 4,6% no tratamento de esgoto ainda foram considerados insignificantes, diante do despejo de 5,9 bilhões de litros diários sem tratamento, com contaminação de solo, rios, mananciais e praias brasileiras, e impactos diretos à saúde da população.

Nessa avaliação foram considerados, por cidade e ano, o tratamento de esgoto por água consumida, o índice total de perda de água tratada e a população total atendida com água tratada e com rede de esgoto, demonstrando-se ainda a eficiência dos serviços prestados através da relação entre a receita operacional direta do prestador do serviço e o volume faturado de água e de esgoto em cada cidade, além do total de investimentos no setor.

Em relação aos critérios avaliados, o município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, com operação privada e população de 478 mil habitantes, desponta em terceiro lugar entre as melhores cidades do Brasil, perdendo apenas para Jundiá, com operação municipal em parceria com o setor privado e população de 348 mil habitantes, e Franca, com operação estadual e população de 327 mil

habitantes, ambas no estado de São Paulo. Destaca-se também o avanço de Ribeiro Preto (SP), que passou da 19ª. para a 6ª. posição, devido ao aumento da cobertura de tratamento de esgoto de 38% para 70%; de Belo Horizonte, pelo aumento do percentual de esgoto tratado em relação à água consumida, de 46% para 58%; e de Brasília, devido ao aumento dos investimentos na cobertura de água (Figura II.5).

**Figura II.5** Evolução do ranking de saneamento de algumas principais cidades brasileiras, no período de 2003 a 2008.



**Fonte:** SNIS, 2009.

Por outro lado, devido a falta de investimentos nos serviços avaliados, algumas cidades aparecem nas últimas posições do ranking, com destaque para

os municípios da Baixada Fluminense, cujo esgoto é a principal fonte de poluição da Baía da Guanabara: Nova Iguaçu, com população de 855 mil habitantes e sem coleta de esgoto; São João do Meriti, com 0% de cobertura de esgoto e uma população de 468 mil pessoas; Belford Roxo, com mais de 495 mil habitantes e 1% de atendimento com serviço de esgoto; e Duque de Caxias, com população de 864 mil habitantes sem tratamento de esgoto.

Analisando-se a gestão e a evolução de prestação dos serviços avaliados, as dez cidades brasileiras que apresentam os melhores indicadores e das dez piores no período de 2004 a 2008, conclui-se que os maiores avanços ocorreram naquelas que procuraram desenvolver alternativas para antecipar as metas de universalização, através de parceria com empresas privadas, adotando o modelo de Parceria Público Privada (PPP), por exemplo.

Em 2003, as dez melhores cidades do ranking eram operadas somente por empresas estaduais, e em 2008, observou-se uma modificação nesse perfil, com somente cinco municípios com operação estadual, dois com autarquias municipais e três com modelo de PPP. Já entre as dez piores cidades em 2003, seis cidades eram operadas municipalmente, três estadualmente, e apenas uma possuía participação privada na sua gestão de saneamento. Em 2008 todas as integrantes do grupo das dez piores eram operadas por empresas estaduais.



### **CAPÍTULO III ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Considerando as hipóteses da pesquisa descritas no capítulo de introdução, este trabalho foi desenvolvido alinhado ao objeto de estudo e fundamentado nos principais eixos temáticos do referencial teórico apresentados no Capítulo II, tendo como foco central a incorporação dos impactos à saúde humana ao licenciamento ambiental da indústria do petróleo, a fim de alcançar os seguintes objetivos propostos:

- identificar e discutir oportunidades e desafios para a área de saúde, frente às expectativas atuais de crescimento econômico e expansão do setor petróleo, considerando seus respectivos impactos ambientais e de saúde, o cenário energético nacional e mundial, e as premissas do desenvolvimento sustentável;
- analisar se os impactos à saúde humana são explicitados nos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos empreendimentos da indústria nacional de petróleo, particularmente aqueles relacionados ao desenvolvimento econômico;

- avaliar se os principais aspectos da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) foram considerados no processo de licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), a partir da análise dos seus respectivos estudos e relatórios de impacto ambiental.

A discussão e análise da inserção das questões de saúde no licenciamento ambiental passaram obrigatoriamente pela identificação e caracterização do potencial de geração de impactos socioambientais das duas principais atividades do setor de petróleo, produção e refino, considerando sua expansão e importante contribuição para o desenvolvimento e crescimento econômico do país.

Na pesquisa utilizou-se uma abordagem metodológica qualitativa e exploratória descritiva, por meio da realização de uma extensa revisão bibliográfica na literatura científica, nacional e internacional, composta por livros, publicações e artigos de revistas especializadas, dissertações, teses e monografias, além de estudos e relatórios de impacto ambiental, e outros documentos disponibilizados pelos órgãos governamentais e institucionais relacionados ao licenciamento ambiental, especialmente de empreendimentos da indústria de petróleo, como o Ministério das Minas e Energia (MME), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Saúde (MS).

Além de documentação oficial desses órgãos governamentais, foram utilizadas também diversas fontes de informação e bancos de dados reconhecidos

internacionalmente, como o portal de periódicos da CAPES e publicações oficiais de instituições como a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Agência Nacional do Petróleo (ANP), o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP), entre outras.

Foram também visitados os endereços eletrônicos oficiais de empresas do setor petróleo, principalmente da Petrobras, e de instituições governamentais e não governamentais relacionadas ao meio ambiente, saúde, petróleo e gás, energia, desenvolvimento sustentável, e responsabilidade e desempenho empresarial, entre outros listados no Anexo A.

Além de pesquisa bibliográfica direcionada para essas determinadas áreas temáticas, e para empresas e instituições específicas, foram revisados os principais conceitos e metodologias empregadas para Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), incluindo a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), assim como suas aplicações e potenciais limitações e contribuições para o setor de petróleo.

Em relação à AIS, foram considerados os conceitos empregados pela Associação Internacional para Avaliação de Impactos (IAIA, em inglês), pelo Instituto de Saúde Pública da Irlanda (IPH), pela Universidade de Liverpool e Escola de Saúde Pública da Holanda, e por outros países como Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Suécia, Finlândia, Inglaterra, Escócia e Espanha.

Foram também realizadas entrevistas não formais e não documentadas com profissionais das áreas de meio ambiente, saúde e responsabilidade social de empresas e de órgãos governamentais envolvidos, além da participação e acesso aos relatórios de oficinas, seminários e congressos para a discussão sobre a inserção da saúde no licenciamento ambiental promovidos pela CGVAM.

A abordagem metodológica utilizada pretendeu demonstrar como a avaliação específica de impactos à saúde pode instrumentalizar a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), a gestão socioambiental e o processo de tomada de decisão do setor petrolífero.

A seguir, são apresentados os aspectos metodológicos utilizados para a elaboração, desenvolvimento e obtenção dos resultados de modo a atender a cada um dos objetivos propostos.

### **III.1 Aspectos Metodológicos - Objetivos 1 e 2**

Como etapa inicial desse trabalho, e para alcançar o primeiro objetivo específico, foi elaborada uma reflexão sobre os principais desafios e oportunidades para a abordagem integrada de Saúde Pública e Meio Ambiente, a partir de revisão bibliográfica de diversas fontes de informação e bancos de dados relacionados aos aspectos de gestão dos impactos ambientais sociais e de saúde para o licenciamento ambiental do setor petrolífero.

Para isso, considerou-se o cenário energético atual, a introdução de novas tecnologias e a necessidade de construção de uma referência conceitual e prática que considere a interação entre Saúde, Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável.

Para atender ao segundo objetivo proposto, foram selecionados e analisados os EIA/RIMA dos empreendimentos da tipologia “produção de petróleo”, cadastrados no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e licenciados pela Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG)<sup>8</sup>, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Foram incluídos na pesquisa somente os empreendimentos que obtiveram suas respectivas licenças no período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, segundo o banco de dados do SISLIC, Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal do IBAMA (SISLIC, 2009).

Considerando a representatividade e importância desses empreendimentos em relação ao desenvolvimento do país, além da acessibilidade às informações disponíveis no banco de dados do SISLIC, 21 EIA/RIMA da tipologia produção de petróleo foram selecionados (Tabela III.1).

---

<sup>8</sup> A Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG), subordinada à Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA, é composta pelas Coordenações de Exploração de Petróleo e Gás (COEXP) e de Produção de Petróleo e Gás (CPROD).

**Tabela III.1** Empreendimentos de produção de petróleo, cadastrados no PAC, licenciados no período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, por empreendedor e localização geográfica.

	<b>Empreendimento</b>	<b>Empreendedor</b>	<b>Localização</b>
1.	Ampliação do Sistema de produção e escoamento do Módulo I do Campo Marlim Sul.	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
2.	Sistema de produção - Campo de Roncador Módulo 2 e P-54.	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
3.	Sistema de produção e escoamento - Campo de Espadarte Módulo 2 e Plataforma Rio de Janeiro	E&P - EXPLORAÇÃO - PETROBRAS S. A.	Bacia de Campos/RJ
4.	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Marlim Leste P-53	E&P - EXPLORAÇÃO - PETROBRAS S. A.	Bacia de Campos/RJ
5.	Sistema de produção e escoamento de gás natural e condensado - Bloco BM-CAM-40 - Campo de Manati - Bacia de Camamu	PETROLEO BRASILEIRO S.A- PETROBRAS/E&P/UN- BA	Bacia de Camamu/BA
6.	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Marlim Sul P-51	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
7.	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Piranema	PETROBRAS/UNIDADE DE NEGÓCIOS DE EXP/PROD. SERGIPE E ALAGOAS	Bacia de Sergipe e Alagoas
8.	Sistema de produção - Módulo 2 do Campo de Golfinho e Campo de Canapu	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS	Bacia do Espírito Santo
9.	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Roncador Módulo 1A e P-52	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
10.	Sistema de produção de petróleo - Campo de Frade	Chevron Brasileira de Petróleo Ltda.	Bacia de Campos/RJ

11.	Teste de Longa Duração - Campo de Marlim Leste Módulo 2 - Área de Jabuti	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
12.	Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás – Módulo 1 - Fase 1 - FPSO Brasil - Campo de Roncador	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
13.	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo - Campo de Camarupim	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS	Bacia do Espírito Santo
14.	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Marlim Sul P-51	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
15.	Ampliação do Sistema de produção e escoamento do Módulo I do Campo Marlim Sul	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
16.	Sistema de produção de gás e condensados - Campo de Mexilhão	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Santos/SP
17.	Sistema de produção de petróleo e gás - Campo Parque das Conchas	SHELL BRASIL Ltda.	Bacia de Campos/RJ
18.	Sistema de Produção de Petróleo e Gás - Parque das Baleias	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
19.	Sistema de produção de petróleo - Campo de Frade	Chevron Brasileira de Petróleo Ltda.	Bacia de Campos/RJ
20.	TLD Tupi - Bloco BM-S-11	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Santos/SP
21.	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo - Campo Uruguá – Tambaú	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Santos/SP

**Fonte:** SISLIC, 2009.

A análise dos EIA/RIMA consistiu no grau de explicitação (inexistente, parcial ou total) da inserção de aspectos e impactos à saúde humana, por grupo de categorias consideradas pela matriz validada por Cancio (2008), e adaptada para o setor petróleo (Quadro III.1).

**Quadro III.1** Matriz de análise dos aspectos de saúde nos EIA/RIMA dos empreendimentos de produção de petróleo, cadastrados no PAC e licenciados de 01/01/2004 a 30/10/2009.

Categoria Analítica	Aspectos de Saúde	Explicitação nos EIA/RIMA		
		Inexistente	Parcial	Total
<b>Descrição do Projeto</b>	Equipe técnica responsável pela abordagem de saúde			
	Dinâmica de ocupação e uso do território (solo, água, e migrações e deslocamentos populacionais)			
	Estimativas quantitativas de geração de renda, emprego, impostos e royalties			
	Estimativas de aplicação de recursos financeiros, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde			
<b>Diagnóstico Socioambiental das Áreas de Influência</b>	Perfil epidemiológico			
	Perfil socioeconômico			
	Recursos, serviços e infraestrutura de saúde			
	Recursos, serviços e infraestrutura de educação			
	Percepção dos impactos e riscos à saúde			
<b>Identificação, Avaliação e Comunicação de Impactos</b>	Impactos e riscos à saúde dos trabalhadores (físicos, químicos, ergonômicos e biológicos)			
	Impactos e riscos à saúde da população			
	Impacto do empreendimento sobre indicadores de saúde (morbidade, mortalidade, atendimento ambulatorial e hospitalar etc.)			
	Impacto do empreendimento sobre indicadores sociais e econômicos (PIB, escolaridade, saneamento, emprego e renda)			
	Comunicação dos impactos à saúde			



<b>Compatibilidade entre ações do governo e empreendimento</b>	Identificação de planos, projetos e programas do governo			
	Avaliação da compatibilidade entre ações governo e empreendimento			
	Avaliação das ações do governo sobre a saúde			
	Avaliação das ações do empreendimento sobre a saúde			
<b>Avaliação de alternativas</b>	Avaliação de alternativas locacionais			
	Avaliação de alternativas tecnológicas			
	Avaliação de alternativas econômicas			
	Análise de custo-benefício dos potenciais impactos à saúde			
<b>Identificação de Medidas Mitigadoras</b>	Medidas mitigadoras referentes aos impactos do empreendimento			
	Medidas mitigadoras referentes a infraestrutura e serviços de saúde			
	Medidas mitigadoras específicas referentes às populações sob risco e mais vulneráveis			
	Definição de planos de emergência e contingência considerando o tipo e abrangência dos impactos			
<b>Monitoramento e controle dos impactos à saúde</b>	Acompanhamento de ações de saúde do trabalhador pelo empreendimento			
	Acompanhamento de ações de saúde da população pelo empreendimento			
	Acompanhamento das ações de saúde do trabalhador pelo governo			
	Acompanhamento das ações de saúde da população pelo governo			

Fonte: adaptado de Cancio (2008).

A classificação e organização dos aspectos de saúde em diferentes grupos de categorias analíticas e operacionais, propostas por Cancio (2008), serviu como guia teórico e de balizamento para o conhecimento do objeto de pesquisa, permitindo a observação e o trabalho de campo da pesquisa proposta. Os aspectos de saúde que compuseram essas categorias consideraram os parâmetros dos estudos de avaliação de impacto ambiental estabelecidos pela CONAMA 1/86. Esses aspectos foram agrupados em sete diferentes categorias: descrição do projeto; diagnóstico socioambiental das áreas de influência; identificação, análise e comunicação de impactos; compatibilidade entre ações do governo e empreendimento; avaliação de alternativas; identificação de medidas mitigadoras; e monitoramento e controle dos impactos à saúde.

A análise dos aspectos de saúde dos EIA/RIMA dos empreendimentos selecionados considerou a mesma abordagem metodológica qualitativa, e exploratória descritiva, utilizada e validada por Cancio (2008). Por meio da interpretação de fenômenos e atribuições de significados, pretende-se alcançar a unidade na diversidade e produzir explicações, comportando vários graus de generalização e aproximação ao objeto da pesquisa (Godoy, 1995; Minayo, 2007).

Na categoria “descrição do projeto” considerou-se a participação de profissionais qualificados em saúde na equipe técnica; a ocupação e o uso do solo; e as estimativas de geração de emprego e renda, assim como a aplicação dos recursos financeiros na melhoria da saúde e bem-estar da população.

O “diagnóstico socioambiental” das áreas de influência foi analisado a partir do levantamento de aspectos epidemiológicos, socioeconômicos e da percepção dos impactos e riscos à saúde dessa população, com base em dados primários ou secundários. Nessa categoria, considerou-se também a respectiva infraestrutura de saúde e educação disponíveis.

A categoria “identificação, análise e comunicação de impactos” considerou a análise propriamente dita dos impactos à saúde humana, tanto de trabalhadores quanto da população de das áreas de influência. A repercussão desses impactos sobre os indicadores socioeconômicos e de saúde dessas populações também foi considerada, com base nos conceitos e definições de indicadores de saúde da Rede Interagencial de Informações para a Saúde - RIPSAs (RIPSA, 2002).

Em relação à “avaliação de alternativas”, foram consideradas as alternativas locais, tecnológicas e econômicas, subsidiadas por uma análise de custo e benefício dos potenciais impactos socioambientais e de saúde relacionados ao tipo de empreendimento em questão.

Para a “identificação de medidas mitigadoras” a serem previstas pelos empreendedores, considerou-se os aspectos de saúde relacionados aos impactos do empreendimento propriamente dito, à infraestrutura e aos serviços de saúde

disponíveis, e à vulnerabilidade social<sup>9</sup>. Nessa categoria foi contemplada também a definição de planos de emergência, conforme o tipo e abrangência dos impactos negativos identificados, como medida mitigadora dos mesmos.

A etapa de “monitoramento e controle dos impactos à saúde”, considerou os riscos à saúde humana relacionados à produção de petróleo, a definição de metas e indicadores de gestão dos impactos e riscos à saúde ocupacional e das comunidades da área de influência dessa respectiva atividade industrial.

### **III.2 Aspectos Metodológicos - Objetivo 3**

Com o objetivo de avaliar se os principais aspectos da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), particularmente aqueles relativos à etapa de avaliação preliminar (*“screening”*), foram considerados no processo de licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), foram obtidas informações e dados decorrentes dos principais estudos e relatórios de avaliação dos impactos ambientais desse empreendimento, e do perfil socioeconômico e de saúde da população de sua área de influência.

---

<sup>9</sup> Vulnerabilidade compreende um conjunto de aspectos além do individual, abrangendo questões coletivas e contextuais, que levam à suscetibilidade a doenças, considerando ainda a falta de recursos disponíveis para a proteção humana (Sánchez & Bertolozzi, 2007).

Para isso, foi realizado extenso levantamento bibliográfico que incluiu fontes oficiais, institucionais e acadêmicas, nacionais e internacionais, especialmente de órgãos governamentais ambientais e de saúde do Estado do Rio de Janeiro, como a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), o Instituto de Meio Ambiente (INEA), a Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro (SES), o Fórum Permanente para o Desenvolvimento da Área de Influência do COMPERJ (Fórum COMPERJ), a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), a Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE), a Fundação Getúlio Vargas (FGV) e o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Urbanos da Organização das Nações Unidas (ONU-Habitat).

Considerando os principais impactos ambientais e sociais associados às atividades da indústria de refino do petróleo, especialmente a poluição do ar e a contaminação hídrica decorrente de emissões atmosféricas e efluentes industriais; a contaminação do solo e lençol freático pelos resíduos sólidos e vazamentos de substâncias perigosas, e a migração de grandes contingentes populacionais pela maior oferta e oportunidades de trabalho, foram analisados os aspectos de saúde relacionados a esses impactos, e suas respectivas medidas mitigadoras e alternativas, descritos nos EIA/RIMA do COMPERJ (FEEMA, 2007; SES, 2008).

Como ferramenta para a análise, foram utilizados também os aspectos de saúde, classificados por categorias analíticas, da matriz de Cancio (2008), que considera os parâmetros estabelecidos pela CONAMA 01/86: descrição do

projeto; diagnóstico socioambiental; identificação, análise e comunicação de impactos; e proposição de medidas mitigadoras e alternativas.

Na descrição do projeto foram analisadas as principais modificações nos determinantes sociais da saúde, o tipo de ocupação e o uso do solo, as evidências de geração de emprego e renda, além da previsão de aplicação dos recursos financeiros na melhoria da saúde e bem estar da população da região, e a participação de profissionais de saúde na elaboração dos EIA/RIMA.

Para o diagnóstico socioambiental, foram considerados os aspectos epidemiológicos e socioeconômicos da população, bem como a infraestrutura de saúde e educação da região.

O parâmetro de identificação, análise e comunicação de impactos, que compreende os potenciais impactos à saúde dos trabalhadores e da população do entorno, incluindo sua influência sobre os indicadores socioeconômicos e de saúde, também foi considerado.

Na análise das medidas mitigadoras e alternativas propostas pelos empreendedores, considerou-se os aspectos de saúde relacionados aos impactos do empreendimento propriamente dito, à infraestrutura e aos serviços de saúde disponíveis, e à vulnerabilidade social da população.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

Os resultados do trabalho estão estruturados de modo a atender a cada um dos objetivos específicos, conforme apresentado a seguir.

Em relação ao primeiro objetivo<sup>10</sup>, são discutidas as oportunidades e os desafios para a área de saúde, frente às expectativas atuais de crescimento econômico, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental do setor petrolífero e seus impactos ambientais e de saúde.

A partir da reflexão sobre os principais desafios e oportunidades para a abordagem integrada de Saúde Pública e Meio Ambiente, frente ao atual cenário energético mundial e a introdução de novas tecnologias, entende-se como necessária a construção de uma referência conceitual e prática que considere a interação entre Saúde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Devido a complexidade das questões ambientais e a múltipla determinação social da saúde, faz-se necessária uma nova abordagem para a gestão

---

<sup>10</sup> “Identificar e discutir oportunidades e desafios para a área de saúde, frente às expectativas atuais de crescimento econômico e expansão do setor petrolífero, considerando seus respectivos impactos ambientais e de saúde, o cenário energético nacional e mundial, e as premissas do desenvolvimento sustentável”.

sustentável das empresas, particularmente do setor petróleo. O processo de gestão dos impactos socioambientais deve ser mais abrangente, interdisciplinar e intersetorial, a fim de apreender toda sua globalidade e orientar as interfaces e relações causais entre desenvolvimento, meio ambiente e saúde, em seus diferentes níveis conceituais e práticos.

Em relação ao licenciamento ambiental, apesar da AIA assegurar um exame sistêmico dos impactos ambientais, pesquisas e trabalhos na área de avaliação desses impactos têm identificado importantes lacunas e desafios para a inserção da saúde nesse processo.

Apesar das iniciativas das áreas governamentais de saúde, os aspectos de saúde relacionados ao processo de licenciamento ambiental precisam ser efetivamente incorporados à essa nova estratégia de abordagem, fortalecendo a promoção da saúde, por meio do estabelecimento de políticas públicas integradas, do incentivo às políticas de desenvolvimento econômico, e de maior participação social e desenvolvimento de estudos e ferramentas que forneçam suporte técnico e científico para a avaliação sistemática dos impactos da degradação socioambiental sobre a saúde humana.

A articulação com outros setores governamentais, intra e intersetorialmente, e a sociedade civil organizada é necessária para a definição de uma política integrada de Saúde, Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ainda precisa ser efetivamente instituída através da construção de agendas transversais,



abrangendo o setor saúde e demais áreas de interesse comum, proporcionando a reestruturação de políticas públicas como a Política Nacional de Meio Ambiente e as Políticas de Educação Ambiental, Saneamento Ambiental, Segurança e Saúde do Trabalhador, Recursos Hídricos, Desenvolvimento Urbano e Promoção da Saúde, entre outras, contribuindo assim para a implementação da Política Nacional de Saúde Ambiental (PNSA).

Para isso, é fundamental o aprimoramento do modelo atual de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), onde a promoção da saúde passaria a ser compreendida numa dimensão mais ampla, a partir de modificações nas práticas atuais das unidades de saúde, com a incorporação também dos ambientes produtivos e do cotidiano da vida humana.

Por outro lado, a participação e o papel da área de saúde na gestão socioambiental das empresas devem ser ainda claramente estabelecidos, passando pela definição de responsabilidades e atribuições específicas, considerando uma estratégia integrada com as áreas de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social Corporativa.

A organização e atuação da área de Saúde Ambiental e o conceito de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) sinalizam para a oportunidade da aplicação prática desse instrumento na incorporação de aspectos de saúde ambiental no licenciamento ambiental e na gestão socioambiental das empresas.

Considerando tal oportunidade e atendendo ao segundo objetivo proposto por esse trabalho<sup>11</sup>, observou-se que os potenciais impactos de saúde da atividade de produção de petróleo não estavam contemplados nos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos empreendimentos nacionais de exploração e produção de petróleo, inscritos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e licenciados no período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009.

No total, foram analisados os EIA/RIMA de 21 empreendimentos de produção de petróleo, distribuídos entre os estados do Rio de Janeiro, Bahia, Espírito Santo e São Paulo, dos seguintes empreendedores: Petróleo Brasileiro S.A., Chevron Brasileira de Petróleo Ltda. e Shell Brasil Ltda.

A análise dos EIA/RIMA dos empreendimentos selecionados considerou os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 1/86 e pela matriz de Cancio (2008) descritos na metodologia dessa tese, e são apresentados agrupados nas seguintes categorias analíticas: descrição do projeto; diagnóstico socioambiental das áreas de influência; identificação, análise e comunicação de impactos; compatibilidade entre ações do governo e empreendimento; avaliação de alternativas; identificação de medidas mitigadoras; e monitoramento e controle dos impactos à saúde.

---

<sup>11</sup> “Analisar se os impactos à saúde humana são explicitados nos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos empreendimentos da indústria nacional de petróleo, particularmente aqueles relacionados ao desenvolvimento econômico”.

Os resultados quantitativos da pesquisa, isto é, quantos empreendimentos explicitaram (totalmente, parcialmente ou não) cada um dos aspectos socioambientais e de saúde pesquisados nos respectivos EIA/RIMA analisados, são apresentados de forma consolidada e por grupo de categoria analítica na Tabela IV.1.

**Descrição do projeto.** Na descrição e apresentação da equipe técnica responsável pela elaboração desses EIA/RIMA não evidenciou-se a participação de quaisquer técnicos da área saúde em nenhum dos estudos e relatórios analisados. Portanto, os possíveis aspectos e impactos de saúde a serem contemplados não foram identificados e, muito menos, avaliados por profissionais com qualificação técnica específica em saúde na totalidade dos estudos analisados, comprometendo a realização de uma abordagem integrada, interdisciplinar e sistêmica.

Em relação à avaliação da dinâmica de ocupação e uso do território, relativo ao aproveitamento do solo e água, além de migrações e deslocamentos populacionais, observou-se que 57% dos EIA/RIMA, ou seja, 12 estudos analisados, consideraram parcialmente esses aspectos, enquanto 43%, 9 estudos, não apresentaram quaisquer evidências para tal avaliação.

**Tabela IV.1** Matriz de análise da explicitação dos aspectos socioambientais e de saúde dos EIA/RIMA dos empreendimentos selecionados.

Categoria Analítica	Aspectos Socioambientais e de Saúde	Explicitação nos EIA/RIMA		
		Inexistente	Parcial	Total
<b>Descrição do Projeto</b>	Equipe técnica responsável pela abordagem de saúde	21		
	Dinâmica de ocupação e uso do território (solo, água, e migrações e deslocamentos populacionais)	9	12	
	Estimativas quantitativas de geração de renda, emprego, impostos e royalties		18	3
	Estimativas de aplicação de recursos financeiros, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde	14	7	
<b>Diagnóstico Socioambiental das Áreas de Influência</b>	Perfil epidemiológico	17	4	
	Perfil socioeconômico	15	6	
	Recursos, serviços e infraestrutura de saúde	17	3	
	Recursos, serviços e infraestrutura de educação	17	3	
	Percepção dos impactos e riscos à saúde	17	3	
<b>Identificação, Avaliação e Comunicação de Impactos</b>	Impactos e riscos à saúde dos trabalhadores (físicos, químicos, ergonômicos e biológicos)	12	9	
	Impactos e riscos à saúde da população	21		
	Impacto do empreendimento sobre indicadores de saúde (morbidade, mortalidade, atendimento ambulatorial e hospitalar etc.)	21		
	Impacto do empreendimento sobre indicadores sociais e econômicos (PIB, escolaridade, saneamento, emprego e renda etc)	4	17	
	Comunicação dos impactos à saúde	3	18	
<b>Compatibilidade entre ações do governo e empreendimento</b>	Identificação de planos, projetos e programas do governo	14	3	4
	Avaliação da compatibilidade entre ações governo e empreendimento	15	6	
	Avaliação das ações do governo sobre a saúde	18	3	
	Avaliação das ações do empreendimento sobre a saúde	18	3	

<b>Avaliação de alternativas</b>	Avaliação de alternativas locacionais	13	4	4
	Avaliação de alternativas tecnológicas	12	6	3
	Avaliação de alternativas econômicas	9	12	
	Análise de custo-benefício dos potenciais impactos à saúde	21		
<b>Identificação de Medidas Mitigadoras</b>	Medidas mitigadoras referentes aos impactos do empreendimento	18	3	
	Medidas mitigadoras referentes a infraestrutura e serviços de saúde	21		
	Medidas mitigadoras específicas referentes às populações sob risco e mais vulneráveis	21		
	Definição de planos de emergência e contingência considerando o tipo e abrangência dos impactos		18	3
<b>Monitoramento e controle dos impactos à saúde</b>	Acompanhamento de ações de saúde do trabalhador pelo empreendimento		15	6
	Acompanhamento de ações de saúde da população pelo empreendimento	21		
	Acompanhamento das ações de saúde do trabalhador pelo governo	21		
	Acompanhamento das ações de saúde da população pelo governo	21		

Constatou-se que a maioria dos estudos da tipologia produção de petróleo, 86%, representada por 18 estudos, apresentou estimativas quantitativas parciais de geração de renda, emprego, impostos e tributos como royalties. Entretanto, apenas 7 estudos explicitaram, de forma parcial, a previsão da aplicação desses recursos, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde humana.

**Diagnóstico socioambiental das áreas de influência.** Nessa categoria, evidenciou-se que somente 30% dos EIA/RIMA analisados, ou seja, 6 estudos explicitaram parcialmente o perfil socioeconômico das comunidades de suas respectivas áreas de influência, menos de 17% consideraram o levantamento epidemiológico, e apenas 14% a percepção dos impactos e riscos à saúde, também de forma parcial, representados por 4 e 3 estudos, respectivamente.

O levantamento de recursos, serviços e infraestrutura de saúde e educação, pública e privada, das áreas de influência desses empreendimentos, e a percepção dos impactos e riscos à saúde de suas respectivas comunidades também foi considerado parcialmente em apenas 14% dos estudos.

A análise dos aspectos de saúde considerados nessa categoria subsidiou a caracterização do grau de vulnerabilidade e risco à saúde de comunidades da área de influência do empreendimento. A identificação das populações vulneráveis e sob risco à saúde foi explicitada parcialmente em apenas 4 EIA/RIMA, que corresponde a menos de 17% dos estudos analisados.

**Identificação, análise e comunicação de impactos.** Em relação à identificação e avaliação dos impactos à saúde dos trabalhadores, 9 EIA/RIMA levantaram parcialmente os potenciais impactos e riscos da tipologia “petróleo-produção”, que representou 43% dos estudos. Quanto à população da área de influência, nenhum dos estudos analisados contemplou a avaliação integral dos impactos e riscos sobre a saúde dessas comunidades, com exceção para a

comunicação dos riscos relacionados aos cenários de emergência que foi contemplada em 86% dos estudos.

Nenhum dos EIA/RIMA avaliou os impactos do respectivo empreendimento sobre os principais indicadores públicos de saúde, como morbidade, mortalidade e atendimento ambulatorial e hospitalar. Ao contrário, os indicadores sociais e econômicos foram avaliados, mesmo que parcialmente, em 17 estudos, representando 79% destes.

***Compatibilidade entre ações do governo e empreendimento.*** Em 16 estudos, que correspondeu a 65% dos EIA/RIMA analisados, não foram identificados os planos, projetos e programas governamentais relacionados à saúde da população que poderiam ser compatíveis com os potenciais benefícios dos empreendimentos.

Somente 21% dos estudos explicitaram ações totalmente compatíveis com planos, projetos e programas do governo. Apenas 14% consideraram parcialmente a compatibilidade entre essas mesmas ações.

Em relação à avaliação da compatibilidade entre as ações de saúde do governo com as do empreendimento, 15 estudos, ou seja, 71%, não consideraram tal compatibilidade, enquanto somente 6 (29%) demonstraram-na, mesmo que não totalmente. Em relação às ações do governo e do empreendimento sobre a saúde humana, somente 14% dos estudos as consideraram parcialmente.

**Avaliação de alternativas.** Quanto às alternativas locacionais, aproximadamente 62% dos estudos analisados não consideraram tais alternativas, enquanto 38% explicitaram a necessidade dessa avaliação, sendo que apenas 4 estudos de forma total e outros 4, parcialmente.

Em relação às alternativas tecnológicas, apenas 6 estudos, ou seja 29%, consideraram parcialmente a avaliação dessas alternativas, enquanto 3 totalmente, e os demais 12 estudos não a consideraram.

As alternativas econômicas foram consideradas em 12 estudos analisados, representando 57% dos mesmos. Enquanto os 9 estudos restantes não explicitaram tal alternativa. Todos os estudos avaliados, que consideraram tais alternativas, foram subsidiados por análises de custo-benefício relacionadas somente aos impactos ambientais, e em nenhum deles explicitou-se qualquer consideração aos custos e benefícios em relação aos impactos à saúde.

**Identificação de Medidas mitigadoras.** Em nenhum dos estudos analisados, a identificação de medidas mitigadoras referentes aos impactos relacionados à infraestrutura e serviços de saúde, e especificamente, aquelas referentes às populações mais vulneráveis e sob risco à saúde humana, foi considerada.



Quanto à identificação de medidas mitigadoras relacionadas aos impactos do empreendimento, apenas 3 estudos, isto é, 14%, consideraram tal aspecto. A definição de planos de emergência e contingência foi contemplada em todos os EIA/RIMA analisados, sendo que 18 estudos, isto é, 86% desses, consideraram esse aspecto de forma parcial.

***Monitoramento e controle dos impactos à saúde.*** Nenhum dos estudos analisados explicitou a sistemática de acompanhamento e monitoramento das ações governamentais de saúde voltadas ao controle dos impactos do empreendimento sobre os trabalhadores e as comunidades das áreas de influência, bem como aquelas adotadas pelo empreendimento direcionadas às comunidades.

Entretanto, em relação às ações empresariais de controle dos impactos e riscos à saúde do trabalhador, 100% dos EIA/RIMA explicitaram esse aspecto, sendo que somente 6 estudos, isto é, 29%, definiram explicitamente as metas e indicadores para o controle desses impactos, enquanto a grande maioria, 71%, considerou essa sistemática apenas parcialmente.

Quanto ao terceiro e último objetivo proposto<sup>12</sup>, a obtenção de dados e os respectivos resultados obtidos a partir da análise dos aspectos socioambientais e

---

<sup>12</sup> “Avaliar se os principais aspectos da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) foram considerados no processo de licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), a partir da análise dos seus respectivos estudos e relatórios de impacto ambiental”.

de saúde explicitados nos estudos e relatórios de avaliação dos impactos ambientais (EIA/RIMA) do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), constituíram-se como uma demonstração da aplicação da etapa de análise preliminar (“*screening*”) da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), e um promissor instrumento para o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores.

Os resultados da análise dos estudos e relatórios relacionados à avaliação dos impactos socioambientais da implantação do COMPERJ são apresentados segundo as seguintes categorias: descrição do projeto; elaboração do diagnóstico socioambiental; identificação, análise e comunicação de impactos; e proposição de medidas mitigadoras e alternativas.

***Descrição do Projeto.*** A maioria dos municípios do CONLESTE, com uma população correspondente a 14% dos habitantes do estado, apresenta uma taxa de urbanização superior a 80%, com Niterói e São Gonçalo alcançando 100%. Espera-se uma acentuada expansão demográfica dos municípios da área de influência direta do COMPERJ, representada pelos municípios de Itaboraí, Guapimirim e Tanguá, com estimativas de crescimento da ordem de 70% em relação a 1990, chegando a 380 mil habitantes em 2010. O crescimento urbanístico, decorrente do deslocamento e migração da população para as proximidades do complexo petroquímico, em busca de empregos e demais oportunidades, deverá ser realizado com planejamento urbano e adequação do abastecimento de água, esgotamento sanitário e captação de lixo, com o objetivo

de evitar o surgimento de doenças parasitárias e infecciosas, como a esquistossomose e leishmaniose, inclusive das sexualmente transmissíveis (Ramos et al., 2007).

Os estudos socioeconômicos preveem a geração de até 210 mil empregos diretos e indiretos. Num cenário conservador, estima-se a criação de aproximadamente 15 mil novos postos de trabalho diretos, a partir da instalação de 362 novas micro e pequenas petroquímicas de 3º geração, como as fábricas de materiais e artigos plásticos, em toda a região. Essa estimativa pode duplicar se for considerado um cenário mais otimista, com investimentos da ordem de R\$ 1,8 bilhões (SES, 2008)

Apesar das estimativas quantitativas quanto a geração de renda e empregos, e garantia de contrapartida financeira para investimento e custeio das estruturas de saúde na região pelos órgãos governamentais de saúde, setor privado e Petrobras, não observa-se evidências quanto a aplicação dos tributos e impostos, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde. Não foi constatada também qualquer participação de profissionais de saúde na elaboração dos documentos oficiais de EIA/RIMA do COMPERJ.

***Diagnóstico Socioambiental das Áreas de Influência.*** Segundo relatório do Plano Diretor de Regionalização da Saúde do CONLESTE, os municípios da área de influência do COMPERJ sofrem deficiências quanto aos serviços básicos de educação, saúde, transporte e saneamento. Dentre as ações direcionadas para

o diagnóstico socioambiental da região, considerando todas as fases do empreendimento, destaca-se o Plano de Monitoramento Epidemiológico com o objetivo de quantificar as mudanças no comportamento epidemiológico de doenças e agravos à saúde, além da caracterização do grau de vulnerabilidade e risco à saúde da população (SES, 2008).

Considerando a elevada mortalidade infantil, principalmente, a neonatal, e a taxa de óbitos por câncer de colo de útero, infarto agudo do miocárdio e doenças cerebrovasculares, além dos elevados índices de mortalidade por acidentes de transporte e agressões (FGV, 2008), faz-se necessária a estruturação de ações prioritárias de serviços de saúde de atenção ao pré-natal e assistência ao parto, terapia intensiva, além de atendimentos às urgências e emergências através do Serviço de Atenção Móvel às Urgências (SAMU), de hospitais e de serviços de diagnósticos de imagem e laboratoriais. E, considerando ainda as portarias do Ministério da Saúde GM/MS nº 1.273/00 e a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) de um leito de tratamento de queimaduras de alta complexidade para cada 30 mil habitantes, constata-se a carência de 400 leitos em todo o estado (Brasil, 1990; DOU, 2000).

Para a avaliação dos impactos socioeconômicos foi considerado o número de famílias que pertencem às faixas de renda mais baixas nos municípios da região, estimada através da variável renda do último Censo Demográfico do IBGE. A área de influência direta responde por menos de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) do estado, enquanto o CONLESTE gera cerca de 7%. O município de

Itaboraí apresentou para o ano de 2007, com base na variação do PIB de cada um dos 11 municípios do CONLESTE, uma percentagem maior de pobres em relação ao conjunto de seus demais municípios e de todo o estado, isto é 35,2% contra 23,2% e 18,8%, respectivamente. Dentre os municípios do CONLESTE, Itaboraí ocupava a penúltima posição em termos dos níveis de pobreza, ficando atrás de Casimiro de Abreu, Niterói, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Maricá, São Gonçalo, Guapimirim, Silva Jardim e Magé (ONU-Habitat, 2007).

Em relação aos aspectos fiscais e receita corrente total, os municípios da área de influência direta receberam, em 2005, um total de cerca de R\$ 40,4 milhões em royalties e participações especiais, que correspondeu a um aumento de aproximadamente 31% em relação a 2004. Para o CONLESTE, esses valores foram de R\$ 190,5 milhões, com um aumento de 42% em um ano. Os royalties respondem por 85% desses totais (SES, 2008).

***Identificação, Análise e Comunicação de Impactos.*** Os impactos à saúde dos trabalhadores e da população são decorrentes da exposição aos compostos utilizados como matéria-prima nas unidades de processamento ou de seus próprios produtos e derivados gerados dos diversos processos e atividades operacionais do empreendimento. A caracterização dos impactos ambientais considerou as prováveis fontes geradoras de emissões, efluentes e resíduos das diferentes operações relacionadas ao refino do petróleo.

A avaliação dos impactos atmosféricos consistiu no levantamento de dados de monitoramento de gases, vapores, material particulado, nitratos, sulfatos, cloretos e metais gerados nas frentes de obra e nas principais atividades e processos operacionais que incluem a combustão de motores de veículos, máquinas e equipamentos, especialmente as caldeiras e os de craqueamento catalítico fluido (PFCC) e a vácuo (*steamcracker*). O monitoramento da qualidade do ar previu o desenvolvimento de um sistema de modelagem da qualidade do ar representativo da região e capaz de simular interações físico-químicas na atmosfera para os principais poluentes emitidos, incluindo os parâmetros relacionados a distribuição espacial das estações de monitoramento, as condições meteorológicas da região e fatores como velocidade e direção do vento, temperatura e umidade relativa do ar, pressão barométrica, pluviometria e radiação solar, além da metodologia analítica propriamente dita.

Segundo dados oficiais da SES (2008), em relação ao solo e lençol freático foram levantados dados geológicos, hidrogeológicos e analíticos para compostos orgânicos (BTEX, TPH, HPA e pesticidas clorados) e inorgânicos, através de 25 sondagens e a instalação de 24 poços de monitoramento. Dentre os resultados encontrados, identificou-se o sentido preferencial do fluxo subterrâneo local para oeste, no sentido de escoamento dos rios Macacu e Caceribu. As amostras de solo não identificaram concentrações dos compostos orgânicos acima dos valores de prevenção adotados pela CETESB (2005). Em relação aos compostos inorgânicos, foram detectadas concentrações acima desses valores para o bário, cobre, mercúrio, e em um único poço, níveis superiores ao limite de intervenção

para o níquel, e chumbo, sem entretanto ultrapassar o limite de intervenção de 75 µg/l da Lista Holandesa (VROM, 2000). As concentrações de ferro apresentaram-se acima dos níveis recomendados na maioria dos pontos de amostragem, enquanto o manganês apresentou concentrações acima dos valores de intervenção somente em três amostras.

***Proposição de Medidas Mitigadoras e Alternativas.*** Está previsto o monitoramento e a avaliação do crescimento demográfico na área de influência desse empreendimento, especialmente nos distritos de Porto das Caixas, Visconde de Itaboraí e Sambaetiba, no município de Itaboraí; de Subaio e da cidade de Papucaia em Cachoeiras de Macacu; e do distrito de Vale das Pedrinhas no município de Guapimirim; através da implementação de um programa de monitoramento da evolução demográfica e das demandas pelos serviços públicos. Esse programa tem como objetivo planejar ações integradas para monitorar e avaliar o uso e a ocupação do solo, e a capacidade de oferta e atendimento das redes de serviços básicos de infraestrutura pelo Poder Público.

Através da formação de consórcios intermunicipais de saúde voltados à ampliação e ao ordenamento da oferta e compra de serviços, flexibilização da remuneração de profissionais de saúde, e otimização dos recursos disponíveis, pretende-se melhorar o acesso, a qualidade e a resolubilidade dessa rede de serviços. Ainda com esse mesmo objetivo, será desenvolvido um Plano de Desenvolvimento Regional, baseado no perfil epidemiológico e no Plano Diretor de Investimentos do CONLESTE, que priorizará as seguintes ações relativas aos

serviços de saúde: ampliação e qualificação da Atenção Básica, especialmente da saúde da família, com viabilização da assistência odontológica, além de uma maior oferta de leitos de Terapia Intensiva; estruturação do Complexo Regulador Regional; estruturação e qualificação da Rede de Urgência, com ampliação do SAMU; ampliação da capacidade de atendimento especializado e serviços de diagnósticos de imagem e laboratoriais; implantação do Centro de Referências para Tratamento de Queimados; estruturação e reestruturação, local e regional, das ações referentes à saúde dos trabalhadores; e criação da coordenação específica para área da Saúde na estrutura administrativa (SES, 2008).

Considerando a possibilidade de conflito com o abastecimento público de água, algumas alternativas previstas vão desde a captação de água dos rios Guandu e Paraíba do Sul, a utilização dos reservatórios de Ribeirão das Lajes e Juturnaíba, a construção de uma barragem-reservatório no vale do rio Guapi-açú, o reuso dos efluentes das Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) e de Água (ETA) São Gonçalo e Guandu, respectivamente, até a dessalinização das águas salgadas da Baía de Guanabara. A alternativa que contempla o reuso da ETA Guandu seria uma das alternativas mais viáveis por não comprometer o abastecimento público, apesar do seu alto custo e grande dependência das operações da CEDAE.

Em relação aos principais tipos de efluentes líquidos gerados pelo COMPERJ (oleoso, contaminado, sanitário e dos sistemas de resfriamento), o tratamento priorizará sua máxima reutilização, segregação de suas correntes,



utilização de tecnologias que proporcionem a redução no volume gerado, e a remoção dos compostos orgânicos refratários ao tratamento biológico. Destacam-se as tecnologias como Reator Biológico com Membranas (MBR), eletrodialise e osmose, que proporcionarão uma redução de 75% no volume gerado de efluentes (INEA, 2009).

Apesar do reconhecimento de todos esses impactos socioambientais e dos benefícios econômicos previstos com a implantação do COMPERJ, observa-se que a aplicação da análise preliminar (“*screening*”) da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), possibilitou uma avaliação mais completa e sistematizada dos riscos sociais e à saúde desse empreendimento. Determinados impactos sociais como o aumento da criminalidade, da especulação imobiliária, do custo de serviços essenciais, do trabalho infantil e sub-empregos, agravados pelo grande fluxo migratório devido à maior oportunidade de renda e de empregos, refletem negativamente nas condições de saúde da população de sua área de influência, especialmente nas suas parcelas mais carentes e vulneráveis.

A identificação dos aspectos e parâmetros de saúde relacionados ao processo de licenciamento do COMPERJ subsidiou ações preventivas e mitigadoras do próprio empreendedor, fomentadas pela prática da intersetorialidade no poder público e privado, nos âmbitos municipal, estadual e federal, incluindo a comunidade acadêmica e a sociedade civil organizada, contribuindo para a necessidade de discussão e implementação de um novo marco regulatório interdisciplinar de saúde e meio ambiente.

## **CAPÍTULO V      CONCLUSÃO**

Não há dúvidas de que o desenvolvimento pode alterar a qualidade do meio ambiente e contribuir para a geração de poluição ambiental e impactos sanitários, diretamente relacionados às condições socioeconômicas e à expectativa de vida da população, quando dissociado da responsabilidade socioambiental das empresas, regulamentação legal e controle governamental.

Atualmente, apesar da relação entre desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida ser melhor compreendida por algumas empresas, sociedade civil organizada e determinados setores do governo, ainda há importantes desafios comuns a serem enfrentados.

Nas empresas, que têm como metas a implantação de um sistema de gestão ambiental compatível com o desenvolvimento sustentável, o gerenciamento dos impactos socioambientais ainda é muitas vezes reativo. Os esforços voltados para a prática da sustentabilidade, inclusive pela indústria do petróleo, ainda são direcionados para os processos tecnológicos, produtos e modelos de gestão que não consideram os aspectos sociais e de saúde de uma forma integral.

Não obstante, a presente pesquisa evidenciou que o modelo de gestão ambiental adotado pela indústria nacional do petróleo está limitado ao atendimento aos padrões de qualidade ambiental instituídos pelos órgãos governamentais reguladores, restringindo-se ao controle dos poluentes decorrentes das emissões atmosféricas e dos efluentes e resíduos sólidos industriais.

Considerando que o simples cumprimento desses padrões legais não garante o bem-estar, a qualidade de vida e a saúde dos trabalhadores e da população, faz-se necessário o estabelecimento de um processo integrado de prevenção e vigilância dos agravos à saúde consequentes aos impactos ambientais gerados pelas atividades, processos e produtos desse setor industrial.

Constatou-se ainda que, apesar de aspectos específicos da Lei Orgânica da Saúde, que determina ao Sistema Único de Saúde (SUS) a vigilância das consequências adversas decorrentes da poluição ambiental sobre a saúde humana, e da Política Nacional de Meio Ambiente, que considera os efeitos à saúde na própria definição de impacto ambiental da Resolução CONAMA 1/86, os aspectos sociais e de saúde não se encontram efetivamente incorporados aos estudos de avaliação ambiental dos empreendimentos potencialmente poluidores.

Esses estudos não consideram os efeitos à saúde humana como sendo diretamente relacionados aos processos produtivos e operacionais de tais empreendimentos, permitindo que seus ônus sociais sejam repassados para a sociedade e governos, e principalmente, para as comunidades diretamente

impactadas. A avaliação dos impactos ambientais se atém simplesmente ao ambiente físico e biótico, sem incluir os potenciais riscos à saúde da população.

Assim, as ações de prevenção e controle dos riscos socioambientais não consideram o reconhecimento dos impactos sobre a saúde, sua distribuição desigual entre as classes e grupos sociais envolvidos, influenciada diretamente pela diversidade dos determinantes sociais e ambientais da saúde.

Apesar dos benefícios econômicos, locais e regionais, previstos com a implantação e operação de empreendimentos voltados ao desenvolvimento, suas atividades e processos operacionais podem resultar em conflitos sociais e impactos negativos sobre as condições de saúde da população, especialmente nas suas parcelas mais carentes e vulneráveis socioeconomicamente, como o aumento da criminalidade, do custo de serviços essenciais e da geração de sub-empregos, agravados pelo grande fluxo migratório pelas inúmeras oportunidades locais.

Considerando as interfaces e relações causais entre esses fatores e os aspectos ambientais, econômicos, políticos e culturais, especialmente no licenciamento ambiental, observa-se que a abordagem da saúde precisa ser incorporada nesse processo, por meio de diretrizes técnicas e legais complementares à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Isto pode, inclusive, contribuir para a inserção pela empresa do quesito saúde humana em sua gestão, o que possibilitaria a melhoria de seu desempenho social.

Apesar da AIA ser reconhecida como um adequado instrumento para controle da degradação e impactos ambientais decorrentes de ações voltadas para o crescimento econômico, e levar em consideração determinados impactos sociais, observa-se ainda a necessidade de sistematização da inserção e avaliação de aspectos específicos de saúde no processo de licenciamento ambiental, que orientem a prevenção, o controle, a compensação e a mitigação dos danos e agravos à saúde humana.

A ausência da incorporação dessas externalidades nos Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos projetos da indústria do petróleo caracteriza uma avaliação incompleta dos seus benefícios econômicos e a relevância de se estabelecer uma articulação intersetorial entre as políticas públicas de segurança, habitação, saneamento, educação, trabalho, meio ambiente e saúde.

Questiona-se, portanto, a atuação do sistema de vigilância em saúde no processo de licenciamento de novos empreendimentos de grande porte inseridos no planejamento estratégico do governo, cujas ações prioritárias deveriam estar direcionadas para a prevenção e controle dos riscos ocupacionais e ambientais de suas principais operações e atividades.

A avaliação sistematizada dos aspectos de saúde decorrentes dos impactos ambientais dos empreendimentos da indústria do petróleo pode ser incorporada aos seus respectivos EIA/RIMA, por meio da aplicação da metodologia de Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), orientando o licenciamento ambiental, a tomada de decisão e a definição de diretrizes e regulamentações para a melhoria do desempenho da gestão socioambiental desse setor, considerando sua atual expansão e a introdução de novas tecnologias, formas de produção e fontes renováveis de energia.

A AIS apresenta-se como um promissor instrumento para garantir que a variável saúde seja considerada no processo de tomada de decisão de forma mais participativa entre governo, empresas e sociedade civil organizada, proporcionando uma visão mais abrangente das conseqüências dos impactos socioambientais relacionadas ao desenvolvimento, quando associada a outras metodologias de avaliação de impactos e riscos sociais, econômicos e ambientais.

Entre os tipos de abordagem de avaliação de impacto, a AIS vem reforçando seu potencial de contribuição. Com base em dados da Associação Internacional das Indústrias de Petróleo e Conservação Ambiental (IPIECA, em inglês), evidencia-se aspectos comuns, e até mesmo sobrepostos, quando o escopo das principais características de aplicação e abordagem da AIS, AIA e a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) são comparados, particularmente no que diz respeito às questões sociais.

Como objeto de estudo dessa tese, a análise da inserção de aspectos de saúde nos estudos e relatórios de avaliação dos impactos ambientais, obrigatórios ao licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores como os da indústria do petróleo, foi realizada por meio da utilização de um modelo de matriz de análise dos aspectos de saúde relacionados ao setor hidrelétrico e da aplicação da etapa preliminar (“*screening*”) da metodologia de AIS.

Apesar dos questionados esforços governamentais para garantir a sustentabilidade ambiental de projetos considerados fundamentais ao desenvolvimento nacional, a análise dos EIA/RIMA referentes às licenças de atividades do setor petróleo, incluindo as do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), evidenciou a quase inexistência da inserção de aspectos de saúde nesse processo, com exceção para as questões de contingência e aquelas diretamente relacionadas à saúde do trabalhador.

A análise dos EIA/RIMA de 21 empreendimentos de diferentes empresas de petróleo, localizados nos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Espírito Santo e São Paulo, e licenciados no período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, evidenciou que os potenciais impactos de saúde decorrentes da atividade de exploração e produção de petróleo não são devidamente contemplados no licenciamento ambiental.

A aplicação da análise preliminar (“*screening*”) da AIS, com base nos EIA/RIMA do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), possibilitou uma avaliação mais completa e sistematizada dos riscos sociais e à saúde relacionados à implantação e operação desse empreendimento, a partir do reconhecimento dos principais impactos socioambientais e dos benefícios econômicos previstos.

Os dados levantados e os respectivos resultados obtidos a partir da análise dos estudos e relatórios de impacto ambiental do COMPERJ demonstraram que a metodologia de AIS, constitui-se em uma importante ferramenta para a incorporação de aspectos a saúde no processo de licenciamento desse empreendimento.

A aplicação da AIS na análise dos principais aspectos e parâmetros de saúde no processo de licenciamento do COMPERJ, de forma sistematizada e metodologicamente orientada, possibilitou uma avaliação mais completa e abrangente dos riscos socioambientais desse empreendimento. A identificação dos aspectos de saúde relacionados, direta e indiretamente, ao licenciamento do COMPERJ subsidiou ações intersetoriais, preventivas e mitigadoras, das esferas privada e pública e de âmbito municipal, estadual e federal, incluindo a comunidade acadêmica e a sociedade civil organizada.

Esta pesquisa demonstrou que a avaliação dos impactos à saúde humana integrada aos estudos de impactos ambientais pode fornecer informações sobre



as conseqüências e efeitos sobre a qualidade de vida, saúde e bem-estar das pessoas, e contribuir para a prevenção, controle e minimização de suas conseqüências negativas, diretas e indiretas, decorrentes da indústria petroquímica e de petróleo.

Entretanto, a incorporação efetiva dos impactos sociais e de saúde ao planejamento e gestão ambiental da indústria do petróleo depende ainda da elaboração e implementação de instrumentos legais específicos, e de uma maior demanda das partes interessadas, incluindo a definição de responsabilidades e atribuições para a saúde dentro de uma estratégia integrada com as áreas de Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Planejamento Estratégico das empresas desse setor.

Por outro lado, observa-se limitações e dificuldades dos órgãos governamentais de saúde e meio ambiente para estabelecer, na prática, a incorporação dos impactos sociais e de saúde nos processos de licenciamento ambiental. Desafios institucionais de gestão, de infraestrutura, e de natureza técnica e política precisam ser enfrentados, pois os órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento ambiental não possuem atribuição direta para analisar os aspectos de saúde e os órgãos de saúde têm dificuldades de aproximar-se da problemática ambiental.

A definição de uma política governamental que integre as questões de Saúde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico passa obrigatoriamente

pela articulação, intra e intersetorialmente, entre essas principais áreas, por meio da construção de agendas transversais com outros setores de interesse comum, como ciência e tecnologia, trabalho e emprego, cidades, fazenda, minas e energia, educação, esporte, cultura, integração nacional e desenvolvimento agrário.

Essa articulação interdisciplinar proporcionaria a reestruturação de políticas públicas já existentes, contribuindo para a regulamentação de uma Política Nacional de Saúde Ambiental, direcionada para a prevenção e controle dos impactos à saúde humana e ao meio ambiente, com fortalecimento da corresponsabilidade e participação da sociedade na promoção da sua saúde e na melhoria da qualidade de vida.

Para isso, faz-se necessária a adoção de ações interdisciplinares e intersetoriais entre governo, empresas e sociedade civil organizada, voltadas para uma maior integração dos instrumentos de política ambiental com as políticas sociais, econômicas e de saúde, e de sua validação técnico-científica e legal.

A colaboração de técnicos e especialistas em impactos na saúde e de profissionais do setor de saúde, para instrumentalizar a inserção desses aspectos nos Termos de Referência e na elaboração e análise dos EIA/RIMA desses empreendimentos, apresenta-se como sendo imprescindível a esse processo.

Nesse sentido, as instituições de pesquisa e ensino, por meio de seus projetos e programas de apoio e incentivo a estudos voltados para as questões de

saúde e meio ambiente, têm um papel fundamental na aplicação e validação científica de metodologias que auxiliem o desenvolvimento e crescimento econômico, sob a ótica da sustentabilidade social e ambiental.

Ressalta-se ainda o papel e a importância da constituição de parcerias, cooperações técnico-científicas e consórcios públicos, exemplificados pelo Fórum do COMPERJ e pelo Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Leste Fluminense (CONLESTE), instituído durante o processo de licenciamento das atividades do COMPERJ, que estabelece um novo marco para as relações entre os diferentes níveis de governo, empresas e instituições de ensino e pesquisa, constituindo-se uma referência prática para um modelo de gestão proativa, tanto empresarial como governamental, frente ao desenvolvimento e crescimento econômicos.

Demonstra-se, por meio desta pesquisa, que é relevante e possível considerar a avaliação da saúde no processo de licenciamento ambiental de grandes empreendimentos, como o COMPERJ, a partir da articulação e integração entre esses principais setores envolvidos.

Portanto, propõe-se a estruturação e articulação entre setor empresarial, academia, governo e sociedade civil organizada, com o objetivo de apoiar na integração proposta a partir deste estudo, contribuindo assim para o estabelecimento de um novo marco regulatório de saúde ambiental no país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). ABNT NBR 16001 - *Responsabilidade Social - Sistema de Gestão - Requisitos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 12 p.
2. ALSHUWAIKHAT, H. M. Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, p. 307-317, 2005.
3. ALVEAL, C. *Evolução da Indústria de Petróleo: nascimento e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: COPPEAD-IE/UFRJ, 2003.
4. ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). Disponível em <http://www.anp.gov.br/> . Acessado em 18 de março de 2009.
5. BANCO MUNDIAL (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial). *Relatório Anual 2009 do Banco Mundial*. Washington-DC: Banco Mundial, 2009.
6. BP (British Petroleum). BP Statistical Review of World Energy. London: BP, 2008.
7. BRASIL, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União* 1988; 05 de outubro.
8. BRASIL, 1990. Lei nº 8.080/90, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 1990; 20 de setembro.

9. BARATA, M. M. L. *Aplicação de uma Estrutura Contábil para Apropriação dos Custos Ambientais e Avaliação de sua Influência no Desempenho Econômico das Empresas*. Rio de Janeiro, 2001. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
10. BRASIL, 2003. Lei 10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. *Diário Oficial da União* 2003; 17 de abril.
11. BRASIL, 2005. Lei 11.097/2005, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2005; 14 de janeiro.
12. BRASIL, 2007. Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. *Diário Oficial da União* 2007; 08 de janeiro.
13. BRILHANTE, O. M. Gestão e avaliação da poluição, impacto e risco na saúde ambiental. *In: Brilhante OM. e Caldas LQA, coordenadores. Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1999. p. 19-73.
14. BRODIN, H.; HODGE, S. *A guide to Quantitative Methods in Health Impact Assessment*. Swedish National Institute of Public Health, 2008.
15. BUSS, P. M. Globalization and disease: in an unequal world, unequal health!. *Cadernos de Saúde Pública*, 18 (6): 1783-1788, 2002.

16. CAETANO, A. C. *Proposta de Modelo de Triagem em Licenciamento Ambiental para Atividades Minerárias de Baixo Impacto no Brasil*. Projeto PNUD BRA/01/039 do Ministério das Minas e Energia. Brasília-DF: PNUD/MME, 2006.
17. CANCIO, J. A. *Inserção das questões de saúde no estudo de impacto ambiental*. Brasília-DF, 2008. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental), Universidade Católica de Brasília.
18. CANÇADO, J. E. D.; SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A.; LARA, L. B. L. S.; ARTAXO, P.; MARTINELLI, L. A.; ARBEX, M. A.; ZANOBETTI, A.; BRAGA, A. L. F. The Impact of Sugar Cane-Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. *Environmental, Health and Perspectives*, 114 (5):725-729, 2006.
19. CARNEIRO, F. *La construcción de indicadores de Salud Ambiental en el contexto de la vigilancia ambiental en salud en el Brasil*. In: Informe de la "Evaluación Integrada de la Salud y Ambiente en América Latina y Caribe". UNEP/ROLAC/FIOCRUZ, 2004.
20. CARVALHO, I. Ecologia, desenvolvimento e sociedade civil. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 25 (4), 1991.
21. CASTRO, N. J.; SANTORO, L. E. B. *Relatório de conjuntura: dinâmica do setor elétrico brasileiro*. Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL). Rio de Janeiro: GESEL/UFRJ, agosto de 2009.
22. CGVAM (Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde). Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. *Subsídios para*

*Construção da Política Nacional de Saúde Ambiental*. Brasília-DF: CGVAM, 2005.

23. CGVAM (Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde). Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. *Relatório do 7º Seminário de Áreas Contaminadas e Saúde*. Brasília-DF: CGVAM, 2008.
24. CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 2ª ed., 1991, 430 p.
25. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 001/86. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1986.
26. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 023/1994. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1994.
27. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 237/97. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 1997.
28. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 286/2001. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 2001.
29. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA 350/2004. Brasília: Secretaria Especial do Meio Ambiente, 2004.
30. CONFALONIERI, U.; MENNE, B.; AKHTAR, R.; EBI, K. L.; HAUENGUE, M.; KOVATS, R. S.; REVICH, B.; WOODWARD, A. Human Health. In: Parry, M. L.; Canziani, O. F.; Palutikof, J. P.; van der Linden, P. J.; Hanson, C. E. (Eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the*

Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge-UK: Cambridge University Press, 2007. p.391-431.

31. COMPERJ (Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro). *Plano Diretor de Regionalização da Saúde. Rio de Janeiro: CONLESTE/COMPERJ, setembro de 2008.*
32. CORAL, E.; ROSSETO, C. R.; SELIG, P. M. *O planejamento estratégico e a formulação de estratégias econômicas, sociais e ambientais: uma proposta em busca da sustentabilidade empresarial. Atibaia-SP: ENANPAD, 2003.*
33. CORDANI, U.G.; MARCOVITCH, J.; SALATI, E. Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. *Estudos Avançados*, 11 (29): 399-408, 1997.
34. COSTA, H. A.; BURSZTYN, M. A.; NASCIMENTO, E. P. *Participação social em processos de avaliação ambiental estratégica. Sociedade e Estado, Brasília, 24 (1): 89-113, jan./abr. 2009.*
35. DIAS, R. *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2006.*
36. DONAIRE, D. A Internalização da Gestão Ambiental na Empresa. *Revista de Administração de Empresas*, 31 (01): 44-51, 1996.
37. DOORNBOSCH, R.; STEENBLIK, R. *Biofuels: Is the cure worse than the disease? Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD, 2007.*
38. DOU (Diário Oficial da União) Portaria GM/MS Nº 1273, de 21 de novembro de 2000. Dispõe sobre a criação de mecanismos para a organização e



implantação de Redes Estaduais de Assistência a Queimados. *Diário Oficial da União* 2000; 23 de novembro.

39. ELOBEID, A.; TOKGOZ, S.; HART, C. The ethanol outlook for Brazil and the United States and implications for livestock. *International Sugar Journal*, 109 (1299): 174-177, 2007.
40. EPE (Empresa de Pesquisa Energética). *Balanço Energético Nacional 2008: Ano base 2007: Resultados Preliminares*. Rio de Janeiro: EPE, 2008.
41. ETHOS (Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social). *Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial 2007*. São Paulo: Instituto Ethos, 2007.
42. FAULKNER, D.; CARLISLE, Y. M.; VINEY, H. P. Changing corporate attitudes towards environmental policy. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v.16, n.5, p. 476-489, 2005.
43. FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente). Secretaria de Estado do Ambiente. Governo do Estado do Rio de Janeiro. *Instrução Técnica DECON Nº 01/2007*. Rio de Janeiro: FEEMA, 2007.
44. FIGUEIREDO, C. B.; FARIAS FILHO, J. R. *Sustentabilidade da Indústria do Petróleo*. In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade. Niterói-RJ, 2009.
45. FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). *IFDM - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Nota Metodológica*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2008.

46. FRANCO, T.; DRUCK, G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3 (2): 61-72, 1998.
47. FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. *Saúde, Ambiente e Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006, 120 p.
48. GARDENAL, I. Projeto mapeia impactos de mudanças climáticas no Rio e em São Paulo. *Jornal da Unicamp Online*, em 07/12/2009. Disponível em [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/dezembro2009/ju450\\_pag\\_0607.php](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/dezembro2009/ju450_pag_0607.php)
49. GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. *Revista de Administração de Empresas*, 35 (2): 57-63, 1995.
50. GOLDEMBERG, J.; MOREIRA, J. R. Política Energética no Brasil. *Estudos Avançados*, 19 (55): 215-228, 2005.
51. GOLDEMBERG, J. The Brazilian Biofuels Industry. *Biotechnology for Biofuels*, 1 (6): 1-7, 2008.
52. GRI (Global Reporting Initiative). *Diretrizes para Relatórios de Sustentabilidade 2002*. São Paulo: Instituto Ethos e Uniethos, 2004.
53. GURGEL, A. M.; MEDEIROS, A. C. L. V.; ALVES, P. C.; SILVA, J. M.; GURGEL, I. G. D.; AUGUSTO, L. G. S. Framework dos cenários de risco no complexo da implantação de uma refinaria de petróleo em Pernambuco. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14 (6): 2027-2038, 2009.

54. HACON, S.; SHULTZ, G.; BERMEJO, P. M. Indicadores de Saúde Ambiental: uma Ferramenta para a Gestão Integrada de Saúde e Ambiente. *Cadernos Saúde Coletiva*, 13 (1): 45-66, 2005.
55. HANCOCK, T. Health, human development and the community ecosystem: three ecological models. *Health Promotion International*, 8(1): 41-47, 1993.
56. HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR, E. *População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. Campinas: Núcleo de Estudos de População (NEPO) e Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), 2009.
57. HUBBERT, K. M. *Nuclear Energy and the Fossil Fuel*. In: Reunião de Primavera do Distrito Sul do American Petroleum Institute. Disponível em: <http://www.hubbertpeak.com/hubbert/1956/1956.pdf>. Acessado em 13 de novembro de 2009.
58. IAIA (International Association for Impact Assessment). *International Principles for Social Impact Assessment*. Special Publication Series No. 2. Fargo-ND: IAIA, 2003.
59. IEA (International Energy Agency). *World Energy Outlook 2006. Perspectivas Energéticas no Mundo*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD/IEA, 2006.
60. IFC (International Finance Corporation). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Onshore Oil and Gas Development*. Washington-DC: IFC; 2007a.
61. \_\_\_\_\_. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Offshore Oil and Gas Development*. Washington-DC: IFC; 2007 b.

62. \_\_\_\_\_. *Environmental, Health, and safety Guidelines for Petroleum Refining*. Washington-DC: IFC; 2007 c.
63. IPH (Institute of Public Health in Ireland). *Health Impact Assessment: an introductory paper*. Dublin: The Institute of Public Health in Ireland, 2001, 30 p.
64. IPIECA (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association). *A Guide to Health Impact Assessments in the Oil and Gas Industry*. London: IPIECA; 2005.
65. IRVINE, L.; ELLIOT, L.; WALLACE, H.; CROMBIE, I. K. A review of major influences on current public health policy in developed countries in the second half of the 20<sup>th</sup>. century. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 26(2): 73-78, 2006.
66. KAWASHITA, F.; TANIYAMA, Y.; HWI, S. Y., FUJISAKI, T.; KAMEDA, T.; MORI, K. Occupational Safety and Health Aspects of Corporate Social Responsibility (CSR) in Japanese Companies Listed on the Tokyo Stock Exchange (TSE) First Section). *Journal of Occupational Health*, 47:533–539, 2005.
67. KUIJPER, M.; STEPHENSON, M.; HOWARD, M. *The Use of Integrated Decision Making To Embed Sustainable Development*. SPE - Society of Petroleum Engineers. Intelligent Energy Conference and Exhibition, Amsterdam, 11-13 April 2006.
68. LEE, S. Y.; RHEE, S. The change in corporate environmental strategies: a longitudinal empirical study. *Management Decision*, 45(2): 196-216, 2007.

69. LEITÃO, M. *O Enigma do petróleo*. Panorama Econômico do Jornal O Globo, de 21 de fevereiro de 2008.
70. LIMA (Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente). Programa de Planejamento Energético. Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Avaliação Ambiental Estratégica para o Setor Petróleo – Litoral Sul da Bahia*. Rio de Janeiro: LIMA/COPPE/UFRJ, 2004.
71. LINKOV, I.; SATTERSTROM, F. K.; KIKER, G.; BATCHELOR, C.; BRIDGES, T.; FERGUSON, E. From comparative risk assessment to multi-criteria decision analysis and adaptive management: Recent developments and applications. *Environment International*, 32:1072-1093, 2006.
72. LINS, L. S. *A Integração entre o Planejamento Estratégico e Gestão Ambiental no Segmento de Petróleo e Gás. O Caso da Petrobras S/A*. Rio de Janeiro, 2007. Tese (Doutorado em Planejamento Ambiental) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
73. LIPSHITZ, R.; KLEIN, G.; ORASANU, J.; SALAS, E. Taking Stock of Naturalistic Decision Making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14(5): 331-352, 2001.
74. LOPES, J. S. L. (coord.) *A Ambientalização dos Conflitos Sociais*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
75. LOUETTE, A. Princípios e Diretrizes Internacionais. In: Louette, A. (org.) *Gestão do Conhecimento-Compêndio para a Sustentabilidade: Ferramentas de Gestão de Responsabilidade Socioambiental*. 1ª. ed., São Paulo: Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2007, 185 p.

76. MACEDO, I. C. Situação atual e perspectivas do etanol. *Estudos Avançados*, São Paulo, 21 (59): 157-165, 2007.
77. MACHADO, E. A. *Cidades Saudáveis: Relacionando Vigilância em Saúde e Licenciamento Ambiental através da Geografia*. Brasília-DF, 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade de Brasília.
78. MAC-KNIGHT, V. *Aplicação do método de valoração contingente para estimar o altruísmo paternalístico na valoração de morbidade em crianças devida à poluição do ar em São Paulo*. Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
79. MAIMON, D. A economia e a problemática ambiental. In: Vieira, P. F. & Maimon, D. (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade*. Belém: UFPa/APED; 1993.
80. MARANDOLA JR., E. Tangenciando a vulnerabilidade. In: Hogan D.J. e Marandola Jr. E. (org.). *População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. Campinas: Núcleo de Estudos de População (NEPO) e Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), 2009.
81. MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D.J. Em direção a uma demografia ambiental? Avaliação e tendências dos estudos de população e ambiente no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos da População*, São Paulo, 24 (2): 191-223, 2007.

82. MARIANO, J. B. *Proposta de Metodologia de Avaliação Integrada de Riscos e Impactos Ambientais para Estudos de Avaliação Ambiental Estratégica do Setor de Petróleo e Gás Natural em Áreas Offshore*. Rio de Janeiro, 2007. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Estratégico) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
83. MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento: o cenário global e nacional na obra coletiva. *In: População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições*. Campinas: UNICAMP, 1996.
84. METCALFE O.; HIGGINS C. Healthy public policy - is health impact assessment the cornerstone? *Public Health*, 123 (4): 453-462, 2009.
85. MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 10ª ed. São Paulo: Hucitec; 2007, 393 p.
86. MMA (Ministério do Meio Ambiente). Secretaria de Qualidade Ambiental. *Avaliação Ambiental Estratégica*. Brasília-DF: MMA/SQA, 2002.
87. MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas*. Brasília-DF: MMA, 1995.
88. MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha*, MMA, Brasília, 2003.
89. NEPO (Núcleo de Estudos da População). *Workshop do Painel Internacional sobre Megacidades, Vulnerabilidade e Mudança Climática Global. Relatório Preliminar*. Rio de Janeiro: 27 de novembro de 2009.

90. NETTO, G. F.; CARNEIRO, F. F. Vigilância Ambiental em Saúde no Brasil. *Ciência & Ambiente*, n. 25, p. 47-58, jul.-dez. 2002.
91. NETTO, G. F.; CARNEIRO, F. F.; ARAGÃO, L. G. T. Saúde e Ambiente: reflexões para um novo ciclo do SUS. In: Castro, A. & Malo, M. *SUS - Ressignificando a Promoção da Saúde*. São Paulo: HUCITEC/OPAS, 2006, p.152-157.
92. NOBRE, C.; HOGAN, D.; LOMBARDO, M. *Megacidades vulneráveis. Painel discute impactos do aquecimento global no Rio e em São Paulo*. Pesquisa FAPESP. São Paulo: FAPESP, 162: 37-37, 2009.
93. OECD (Organisation for Economic and Co-operation Development). *OECD Environmental Outlook to 2030. Perspectivas Ambientais da OCDE para 2030*. Sumário em português. Paris: OECD, 2008.
94. OLIVEIRA, M.M. *Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
95. ORDOÑEZ, R.; RANGEL, J. *Petrobras redobra o fôlego*. O Globo, Rio de Janeiro, 24.1.2009. Economia, p. 21.
96. OTHMAN, R; AMEER, R. Corporate social and environmental reporting: Where are we heading? A survey of the literature. *International Journal of Disclosure and Governance*, 6(4): 298-323, 2009.
97. PAC (Programa de Aceleração do Crescimento). *Programa de Aceleração do Crescimento 2007-2010*. Secretaria de Imprensa e Porta-Voz da Presidência da República, Brasília-DF, 22 janeiro de 2007.



98. PARTIDARIO, M. R. *SEA for strategic assessment - the critical factors approach*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2007.
99. PEDROSA, O.; FERNÁNDEZ, E. F. Exploração e Produção - E&P. Diagnóstico e Propostas. *In: Pires, A; Fernández, E. F.; Bueno, J. (orgs.). Política Energética para o Brasil, 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2006.*
100. PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). *Produção mais Limpa e o Consumo Sustentável na América Latina e Caribe*. México-DF: PNUMA, 2004.
101. PORTO, C.; BELFORT, A. Perspectiva Institucional e Organizacional (Agências Reguladoras, Gestão Governamental e Gestão de Estatais - Diagnóstico e Propostas). *In: Pires, A; Fernández, E. F.; Bueno, J. (orgs.). Política Energética para o Brasil, 1ªed., Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2006.*
102. PORTO-GONÇALVES, C. W. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
103. PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. *Empresas na Sociedade: Sustentabilidade e Responsabilidade Social*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 240 p.
104. QUIGLEY, R.; TAYLOR, L. Evaluation as a key part of impact assessment: the English experience. *Bulletin of the World Health Organization*, 81 (6): 415-419, 2003.
105. REVISTA PETROBRAS. *Rumo ao Topo do 'Ranking'*. Revista Petrobras, Rio de Janeiro, n.130, ano 13, p.10-15, 2007.

- 106.RIGOTTO, R. M. Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14(6): 2049-2059, 2009.
- 107.RIPSA (Rede Interagencial de Informações para a Saúde). Organização Panamericana de Saúde. *Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações*. Brasília: OPAS/RIPSA; 2002. 299 p.
- 108.RUEDA, J. R. *Guía para la Evaluación del Impacto en la Salud y en Bienestar de Proyectos, Programas o Políticas Extrasanitarias*. Departamiento de Sanidad. Gobierno Vasco, 2005.
- 109.SABROZA, P. C.; LEAL, M. C.; BUSS, P. M. A Ética do desenvolvimento e a proteção às condições de saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 8 (1): 88-95, 1992.
- 110.SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI - desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Editora Studio Nobel/Fundap, 1993.
- 111.SACHS, I. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. *Estudos Avançados*, São Paulo, 19 (55):197-214, 2005.
- 112.SÁNCHEZ, A. I. M.; BERTOLOZZI, M. R. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva? *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(2): 319-324, 2007.
- 113.SÁNCHEZ, E. El principio de precaución: implicaciones para la Salud Pública. *Gaceta Sanitaria*, 16 (5): 371-373, 2002.
- 114.SCOTT-SAMUEL, A. Health impact assessment theory into practice. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52: 704-705, 1998.

- 115.SES (Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro). *Plano Diretor de Regionalização da Saúde CONLESTE/COMPERJ*. Rio de Janeiro: SES, 2008.
- 116.SILVEIRA, C. M. Contribuições para a Agenda Social. *In: Agenda de desenvolvimento humano e sustentável para o Brasil do século XXI*. Brasília: Instituto de Política / PNUD, 2000.
- 117.SILVEIRA, C. M.; BOCAJUVA, P. C. C. Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável - Enfoque Estratégico e Construção de Indicadores. *Revista Interface*, n. 1. Rio de Janeiro: Napp (Núcleo de Aconselhamento, Planejamento e Pesquisa) / UNICEF, 1999.
- 118.SILVEIRA, M. *A Contribuição do Setor Saúde aos Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos: primeiras aproximações*. Brasília-DF, 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia do Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília.
- 119.SNIS (Sistema Nacional de Informações Sanitárias). Sistema Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. Disponível em <http://www.cidades.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29>. Acessado em 30 de novembro de 2009.
- 120.SCHMIDHEINY, S. *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1992, 372 p.
- 121.SILVA, J. M.; GURGEL, A. M.; GURGEL, I. G. D.; AUGUSTO, L. G. S. Saúde: um tema ausente do licenciamento ambiental. *In: Augusto LGS, organizadora. Saúde do trabalhador e sustentabilidade do*

*desenvolvimento humano – ensaios em Pernambuco*. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2009. p. 313-329.

122.SISLIC (Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em <http://www.ibama.gov.br/licenciamento>. Acessado em 21 de março de 2009.

123.TACHARD, A. L.; PELLIN, A.; SOUZA, M. P. *O papel do Banco Mundial na inserção da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil*. In: 24º. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES. Belo Horizonte-MG, 2007.

124.TAVARES, M. E. E. *Análise do Refino no Brasil: estado e perspectivas – uma análise “cross-section”*. Rio de Janeiro, 2007. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Estratégico) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

125.TOLMASQUIM, M. T.; SEROA DA MOTA, R.; LA ROVERE, E. L.; MONTEIRO, A. G; BARATA, M. M. L. *Metodologia de valoração de danos ambientais causados pelo setor elétrico*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/Programa de Planejamento Estratégico, 2000.

126.TSOSKOUNOGLU, M.; AYERIDES, G.; TRITPOULOU, E. The end of cheap oil: Current status and prospects. *Energy Policy*, 36 (10): 3797-3806, 2008.

127.UNEP (United Nations Environment Programme). *The Oil Sector Report. A Review of Environmental Disclosure in the Oil Industry*.

- UNEP/SustainAbility's Engaging Stakeholders Series. London: SustainAbility Ltd., 1999.
- 128.UNFPA (United Nations Population Fund). *Footprints and Milestones: Population and Environmental Change. State of World Population, 2001*. New York: UNFPA, 2001, 76 p.
- 129.UNITED NATIONS. *Millennium Development Goals Report*. New York: United Nations, 2007, 21 p.
- 130.VEIGA, J. E. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.
- 131.VIEIRA, T. M. P.; LIMA, G. B. A.; BARROS, S. R. S. *Indicadores de Sustentabilidade para Indústria do Petróleo: uma análise comparativa*. In: IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras. Niterói-RJ, 2008.
- 132.WERNHAM A. Inupiat Health and Proposed Alaskan Oil Development: results of the First Integrated Health Impact Assessment/Environmental Impact Statement for Proposed Oil Development on Alaska's North Slope. *EcoHealth*, 4: 500-513, 2007.
- 133.WHO (World Health Organization). *Environmental and Health, the European Charter and Commentary*. In: First European Conference on Environment and Health, Dec. 1989, Frankfurt. Regional publications, 1990 (European Series, 35).
- 134.WHO (World Health Organization). *Health Impact Assessment as part of Strategic Environmental Assessment*. Geneva: WHO, Regional Office for Europe, November; 2001.

- 135.WHO (World Health Organization). *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health*. Geneva: WHO, April; 2007 [acessado 2010 Jan 10]. Disponível em: [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/csdh\\_framework\\_action\\_05\\_07.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/csdh_framework_action_05_07.pdf)
- 136.World Bank. *Pollution Prevention and Abatement Handbook: Petroleum Refining*. Technical Background Document. Environment Department, Washington-DC: World Bank Group, 1998.



## **ANEXOS**



## ANEXO A

### LISTA DAS PRINCIPAIS ORGANIZAÇÕES, INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E ENSINO, E EMPRESAS RELACIONADAS ÀS TEMÁTICAS: SAÚDE, MEIO AMBIENTE E PETRÓLEO

1. Ministério do Meio Ambiente (MMA) e suas principais secretarias e órgãos como a Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG), a Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA);
2. Ministério da Saúde (MS) e a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM) da Secretaria de Vigilância de Saúde (SVS);
3. Ministério das Minas e Energia (MME);
4. Agência Nacional de Petróleo (ANP);
5. Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP);
6. Empresa de Pesquisa Energética (EPE);
7. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
8. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo;
9. Instituto de Meio Ambiente (INEA), atual órgão da Secretaria Estadual de Ambiente do Rio de Janeiro, que engloba a ex-Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), a ex-Superintendência

- Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e o ex-Instituto Estadual de Florestas (IEF);
10. Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ);
  11. Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ);
  12. Fundação Getúlio Vargas (FGV);
  13. Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social (ETHOS);
  14. Fórum Permanente para o Desenvolvimento da Área de Influência do COMPERJ (Fórum COMPERJ);
  15. Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS);
  16. Organização Mundial da Saúde (OMS);
  17. Organização das Nações Unidas (ONU) e seus respectivos Programas para o Desenvolvimento (PNUD) e de Assentamentos Urbanos (ONU-Habitat);
  18. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE);
  19. Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês);
  20. Corporação Internacional de Finanças do Banco Mundial (IFC/World Bank, em inglês);
  21. Associação Internacional para a Avaliação de Impactos (IAIA, em inglês);
  22. Instituto de Saúde Pública da Irlanda (IPH, em inglês);
  23. Centro para a Saúde e Ambiente Global da Escola Médica de Harvard;
  24. Universidade de Liverpool;

25. Escola de Saúde Pública da Holanda;
26. Ministério de Meio Ambiente da Holanda (VROM, em inglês);
27. Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA, em inglês);
28. Agência Americana para Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças (ATSDR, em inglês);
29. Instituto Americano de Petróleo (API, em inglês);
30. Associação Internacional da Indústria do Petróleo para a Conservação Ambiental (IPIECA, em inglês).

## ANEXO B

### CRITÉRIOS E TIPOLOGIAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, SOCIOECONÔMICOS E DE SAÚDE, E RESPECTIVAS JUSTIFICATIVAS E EXPLICAÇÕES.

CRITÉRIO	TIPO	JUSTIFICATIVA
<b>Qualificação</b>	Positivo	A atividade resulta na melhoria da qualidade de um recurso ambiental (água, solo, ar, organismos vivos, socioeconomia)
	Negativo	A atividade resulta em dano à qualidade de um recurso
<b>Forma</b>	Direto	O impacto resulta diretamente da atividade
	Indireto	O impacto resulta de uma ação inesperada ou de um impacto secundário
<b>Abrangência</b>	Local	O impacto ocorre nas imediações da atividade
	Regional	O impacto se propaga por áreas geográficas mais abrangentes
	Estratégico	O impacto afeta um recurso ambiental de importância coletiva ou nacional
<b>Duração</b>	Permanente	O impacto permanece além de um tempo conhecido mesmo terminada a atividade
	Temporário	O impacto cessa após o término da atividade
	Cíclico	O impacto manifesta-se em intervalos de tempo determinados
<b>Temporalidade</b>	Curto prazo	O impacto se manifesta imediatamente após a atividade
	Médio prazo	O impacto se manifesta depois de um certo tempo após a atividade
	Longo prazo	O impacto se manifesta um longo tempo após a atividade

<b>Reversibilidade</b>	Reversível	Quando é possível o recurso ambiental voltar às condições originais após o término da atividade
	Irreversível	Quando o recurso ambiental afetado não retorna às condições originais após o término da atividade.
<b>Magnitude</b>	Alta	Depende da grandeza da consequência do impacto
	Média	
	Baixa	
<b>Freqüência</b>	Muito Freqüente	Depende do número de vezes que o impacto ocorre
	Freqüente	
	Pouco Freqüente	
<b>Ocorrência</b>	Real	Quando o impacto ocorrer durante a atividade
	Potencial	Quando o impacto ocorrer somente em determinadas circunstâncias (desvios, incidentes ou acidentes)

**Fonte:** do próprio autor.

## ANEXO C

### **Desafios e oportunidades para a saúde na gestão socioambiental da indústria de petróleo e energia\***

### **Health's challenges and opportunities for social and environmental management of oil and energy industry**

Eduardo Macedo Barbosa

Doutorando em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ. Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21041-210, tel.: (21) 2523-7188, e-mail: [eduardobarbosa@petrobras.com.br](mailto:eduardobarbosa@petrobras.com.br)

Martha Macedo de Lima Barata

Doutora em Planejamento Estratégico, assessora para Assuntos Estratégicos do Instituto Oswaldo Cruz e professora da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ.

Sandra de Souza Hacon

Doutora em Geociências e pesquisadora da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ.

*\* Aceito para publicação nos Cadernos Saúde Coletiva, em 28/01/2010.*

**Resumo.** Este artigo faz uma reflexão sobre os principais desafios e oportunidades para a abordagem integrada de Saúde Pública e Meio Ambiente, considerando o cenário energético atual, a introdução de novas tecnologias e a necessidade de construção de uma referência conceitual e prática que considere a interação entre Saúde, Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável. E, introduz os conceitos de Saúde Ambiental e Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), sinalizando para a utilização desse instrumento metodológico na incorporação da Saúde no licenciamento ambiental e na gestão socioambiental.

**Palavras-chave:** avaliação de impacto à saúde, cenário energético, desenvolvimento sustentável, gestão socioambiental, saúde ambiental.

**Abstract.** This paper has pondered the main health's challenges and opportunities for an integrated approach among Public Health and Environment, considering the current energy scenario, the introduction of new technologies and the need for a more comprehensive conceptual reference between Health, Environment, Social Responsibility and Sustainable Development. It introduces the concepts of Environmental Health and Health Impact Assessment (HIA), and the methodology of insertion of health in the licensing and social and environmental management.

**Key words:** health impact assessment, energy scenario, sustainable development, social and environmental management, environmental health.

## **Desafios e oportunidades para a saúde na gestão socioambiental da indústria de petróleo e energia**

### 1. INTRODUÇÃO

Os atuais padrões de produção e consumo, propiciados pela industrialização e globalização, têm sido responsáveis pelo acelerado aumento no uso dos recursos naturais e na geração de poluentes ambientais, impactando negativamente a qualidade ambiental e a saúde humana. O crescimento econômico dissociado do planejamento de ações e atitudes socioambientais pode afetar os ecossistemas e alterar a qualidade e a expectativa de vida da população. Isto ocorre, por exemplo, no processo de urbanização sem planejamento adequado, onde percebem-se melhorias no padrão de vida acompanhado de aumento na incidência de doenças relacionadas aos impactos socioambientais, que associadas à falta de saneamento básico e dificuldade de acesso aos serviços de saúde propiciam o crescimento da desigualdade e exclusão sociais ( Freitas & Porto, 2006).

Com o crescimento econômico, a diversificação das atividades e produtos, associada à velocidade das transformações do ambiente das empresas, impõe a necessidade de um sistema de gestão capaz de atender às demandas de negócios que se modificam constantemente. O desenvolvimento e introdução de tecnologia limpa que permita controlar o uso dos recursos energéticos, com menor degradação do ambiente e impacto para a saúde humana e bem estar social, pressupõe a introdução de modelo de gestão, público e privado, que integre Saúde, Meio Ambiente e Responsabilidade Social. Para tanto, é relevante a



implementação de leis e políticas públicas e instrumentos capazes de integrá-los (Martine, 1993; Franco & Druck, 1998; Tagore, 2009).

Considerando o cenário energético atual, temos identificado novos desafios e oportunidades para a incorporação integrada das questões de saúde e meio ambiente no planejamento estratégico empresarial. Os efeitos à saúde humana decorrentes dos impactos ambientais relacionados aos empreendimentos do setor petróleo e energia deveriam ser considerados desde a etapa de licenciamento ambiental até o descomissionamento destes. Isto é, ao longo de todo seu ciclo de vida. Para isso, faz-se necessária uma avaliação sistemática desses efeitos, relacionando-os aos impactos ambientais avaliados nos estudos já definidos e estabelecidos pela legislação ambiental, incidindo sobre a saúde tanto da população em geral como dos trabalhadores. Nesse sentido, a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) apresenta-se como um instrumento para subsidiar o processo de gestão socioambiental e tomada de decisão, considerando a múltipla determinação social da saúde e a necessidade do entendimento de suas interfaces e relações causais.

## 2. DESENVOLVIMENTO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

O conceito de desenvolvimento sustentável surge numa concepção dinâmica e harmoniosa entre as dimensões econômica, social, ecológica, geográfica e cultural, onde o crescimento econômico e a transformação da natureza e da sociedade se relacionam, interagem e, até mesmo se sobrepõem, vinculando-se com as questões econômicas, socioambientais e de melhoria da qualidade de

vida. A relação direta entre “produzir mais” e “viver melhor” nem sempre é verdadeira. Para atender às necessidades básicas da sociedade não é mais exigido que se produza mais, mas que se produza de outra maneira, ou até que se produza menos. Para que haja desenvolvimento, numa perspectiva de sustentabilidade, é necessário considerar os impactos aos recursos naturais e à saúde, ao longo do ciclo de vida das atividades, serviços e produtos das empresas. Assim, propõe-se a efetiva incorporação dos aspectos e variáveis socioambientais no processo de tomada de decisão e planejamento empresarial (Tolmasquim et al., 2000; Veiga, 2006; van Bellen, 2007).

Segundo o Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, as empresas precisam ir além da simples proteção ao meio ambiente e investir em processos e tecnologias que consumam menos recursos materiais e energéticos, através do estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável, preservando os recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a biodiversidade e a vida, e promovendo a saúde. Nessa perspectiva empresarial de responsabilidade socioambiental, o setor energético, estratégico para o crescimento econômico e desenvolvimento sustentável, vem passando por um processo de inovação tecnológica e transição para fontes renováveis, com a introdução de novas formas de produção limpa, apesar da forte dependência do petróleo para as próximas três décadas, de acordo com estimativas da Agência Internacional de Energia (IEA, em inglês).

## 2.1. MEIO AMBIENTE, SAÚDE E RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

A avaliação da relação entre a utilização dos recursos naturais e seus respectivos efeitos sobre o bem estar social e a saúde humana é um relevante instrumento para a avaliação do desempenho e da eficácia da gestão socioambiental<sup>13</sup> de uma empresa. Ao avaliar o discurso e o desempenho de empresas em relação à gestão e controle dos riscos sociais e ambientais de suas atividades e processos produtivos, Pitombo (2008) observou que as empresas que foram objeto de críticas e protestos de organizações ambientalistas no passado são consideradas, atualmente, como defensoras do planeta, seja por compromisso social, competitividade de mercado ou legislações mais rigorosas que intensificaram as cobranças por maior responsabilização socioambiental.

A avaliação de um dos principais modelos de relatório de sustentabilidade, o *Global Reporting Initiative (GRI)*<sup>14</sup>, utilizado por grandes empresas para avaliar seu desempenho social e de saúde, mostra que somente os aspectos relacionados à saúde do trabalhador e do cliente são contemplados explicitamente. Os aspectos relacionados aos impactos das atividades e operações dos empreendimentos nas comunidades de suas áreas de influência são considerados genericamente, sem qualquer foco direto com a saúde humana.

Atualmente, a preocupação socioambiental permeia a maioria dos setores da economia. A inserção de novos atores nesse processo, tais como investidores, acionistas, gestores, consumidores, comunidades e suas organizações, contribui

---

<sup>13</sup> Gestão Socioambiental é a gestão pautada pela relação ética e transparente da empresa com seus públicos de interesse e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável e incorporadas na estratégia de seu negócio. O atendimento das necessidades dos públicos de interesse perpassa pelo equilíbrio das dimensões econômica, social e ambiental, no processo de tomada de decisão e nas operações da empresa, que se traduzem em benefícios para a sociedade e empresa (Instituto Ethos).

<sup>14</sup> GRI (Global Reporting Initiatives). Diretrizes para Relatório de Sustentabilidade. São Paulo: ETHOS, 2006.

para mudanças nos instrumentos de regulação da gestão socioambiental. Neste contexto, na década de 1960, os instrumentos de comando e controle foram os primeiros a serem estabelecidos, que em muitos países, como no Brasil, perduram até hoje. Posteriormente, houve a introdução de instrumentos de auto-regulação, como as certificações de sistema de gestão, e mais recentemente, de instrumentos de negociação como os Termos de Ajuste de Conduta, envolvendo Ministério Público e órgãos públicos ambientais (Puppim de Oliveira, 2008).

Desde 1996, a União Européia adota a Diretiva 96/61/CE para prevenção e controle da contaminação ambiental decorrentes dos seus empreendimentos. Essa diretiva prioriza a prevenção, através da incorporação, desde a etapa de projeto, de medidas de racionalização dos recursos naturais com a adoção de tecnologias limpas nos processos produtivos, voltadas para a redução de geração de resíduos, e até proibição de substâncias perigosas. Outro aspecto importante é a substituição da referência legal dos limites ambientais máximos permitidos por melhores práticas e técnicas disponíveis que permitam a menor exposição humana possível, incluindo a possibilidade de contaminações a longa distância e transfronteiriças.

Entretanto, conforme relatório do PNUMA<sup>15</sup>, ainda existem muitos desafios e barreiras para a gestão efetiva da responsabilidade socioambiental. Observa-se a falta de coordenação e sinergia entre governo, empresas e sociedade na formação de redes e parcerias para a implantação de programas e linhas de pesquisa e financiamentos nesta área, considerando a ajuda dos países

---

<sup>15</sup> Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Produção mais Limpa e o Consumo Sustentável na América Latina e Caribe*. México-DF: PNUMA, 2004.

desenvolvidos e de organismos financeiros internacionais. Por parte dos governos, ainda falta um suporte legal e proativo, através de leis que privilegiem ações de caráter preventivo, e que também estabeleça a vigilância em saúde, integrada ao planejamento, e uma política socioambiental com mudanças significativas do quadro institucional.

## 2.2. MEIO AMBIENTE, SAÚDE E ENERGIA

Segundo o IPCC<sup>16</sup>, para o período de 2004 a 2030, foi previsto um aumento superior a 37% nas emissões globais dos Gases de Efeito Estufa (GEE), de até 2,4°C na temperatura média global, e de 10% na extensão do solo de cultivo para a produção de alimentos e biocombustíveis, além das estimativas de aumento da mortalidade prematura relacionada ao ozônio e material particulado. Caso não sejam adotadas medidas urgentes para o enfrentamento dessas questões, relacionadas diretamente com os grandes desafios socioambientais globais, como mudança climática, perda de biodiversidade, escassez de água e impactos da poluição ao meio ambiente e à saúde humana, corre-se o risco de danos irreversíveis ao meio ambiente e à base de recursos naturais necessária ao crescimento econômico e à saúde da população. Estima-se que até 2030 a população do planeta aumentará de 6,5 bilhões para 8,2 bilhões de pessoas e a economia mundial duplicará o seu valor, gerando uma pressão ainda maior sobre os recursos naturais, principalmente dos países emergentes que se tornarão

---

<sup>16</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change. Confalonieri, U. et al. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC. Cambridge-UK, 2007.

parceiros e, ao mesmo tempo, concorrentes econômicos e comerciais dos países desenvolvidos. Os combustíveis fósseis representarão 83% do aumento total da demanda energética, ainda sob a liderança do petróleo. O carvão terá o maior aumento em valores absolutos, devido a sua ampla utilização na produção de energia elétrica, sendo a China e a Índia os responsáveis por quase 80% deste aumento (Porto-Gonçalves, 2006).

De acordo com o relatório *World Energy Outlook 2006*<sup>17</sup>, considerando o aumento do consumo de energia influenciado por variáveis como o crescimento demográfico, os países em desenvolvimento passariam a responder por uma parcela maior deste consumo somente a partir da terceira década no século XXI. Em vários países subdesenvolvidos, mesmo constatada a importância de fatores relacionados aos padrões de industrialização em detrimento das questões demográficas, as taxas descontroladas de crescimento conjugadas a políticas e estruturas sociais e econômicas adversas interferem com a produção física de alimentos, limita o acesso à água, reduz a disponibilidade de solo à população, contribuindo ainda mais para o esgotamento de recursos naturais e energéticos (Marandola Jr. & Hogan, 2007).

Para a OECD<sup>18</sup>, o consumo energético do Brasil, Rússia, Índia e China (BRIC) juntos deverá crescer 72% até 2030, comparado com apenas 29% do consumo dos seus 30 países membros. As emissões dos GEE do BRIC crescerão 46%, ultrapassando também as emissões isoladas do conjunto de países da OECD, e ainda haverá um aumento de 63% para 80% da população sob risco de estresse

---

<sup>17</sup> World Energy Outlook 2006. *Perspectivas Energéticas no Mundo*. OECD/IEA, 2006.

<sup>18</sup> Organisation for Economic and Co-operation Development. *Environmental Outlook to 2030*. OECD, 2008.

hídrico se não forem tomadas medidas para uma melhor gestão desses recursos. Esse cenário poderá ser minimizado através de esforços governamentais para melhorar a eficiência energética, a partir de políticas de diminuição da demanda de combustíveis fósseis, com redução nas importações de petróleo e gás e incentivo à pesquisa e produção eficiente de energia. Essas ações poderão chegar a evitar quase 80% das emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, como resultado do uso eficaz desses combustíveis e da energia elétrica, assim como da utilização ampla de biocombustíveis.

Os biocombustíveis representam uma das formas mais efetivas na redução das emissões de GEE associadas ao consumo energético no setor de transporte. A incorporação do etanol à matriz energética brasileira, por meio do Proálcool em 1975, foi um pioneirismo para o estímulo à produção e ao uso de um combustível ecológico, limpo e renovável. O Brasil se destaca pela produção do etanol a partir da cana-de-açúcar, em termos de balanço de energia renovável/fóssil, quando comparado com a utilização de diferentes matérias-primas por outros países, como o sorgo sacarino na África, a beterraba na Alemanha, o trigo na Europa e, especialmente o milho nos Estados Unidos. No mercado internacional de álcool combustível, o Brasil e os Estados Unidos são responsáveis por mais de 70% da produção mundial, mas enquanto no Brasil uma unidade calórica de energia fóssil gera 9 unidades de energia equivalente de etanol de cana-de-açúcar, nos Estados Unidos é gerada apenas 1,4 de etanol de milho, com um custo de produção duas vezes maior além da falta de disponibilidade de áreas cultiváveis (Elobeid et al., 2007; Macedo, 2007).

Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN), a matriz energética brasileira é considerada uma das mais limpas do mundo, onde mais de 46% da energia são de origem renovável, enquanto no mundo esse valor não chega a 14%, com 6% na União Europeia e 5% nos Estados Unidos. No Brasil, a participação de fontes renováveis passou de 44% para 46,5%, de 2006 para 2007, com 16% de contribuição do etanol e do bagaço da cana, ficando atrás apenas do petróleo e derivados (36,7%) e superando a energia hidráulica (14,7%), refletindo o crescimento do uso do etanol e do bagaço para geração de energia termelétrica.

A produção de etanol a partir de resíduos agroindustriais, o bioetanol (etanol de lignocelulose), corresponde a mais uma etapa no desenvolvimento tecnológico para produção da segunda geração de biocombustíveis<sup>19</sup>. A utilização de rejeitos vegetais, desde o bagaço de cana-de-açúcar até a torta de mamona (resíduo da produção do biodiesel a partir da mamona), pode aumentar a produção desse combustível sem aumentar a área plantada, elevando a produtividade do processo pelo aproveitamento desses resíduos, sem competir com a produção de alimentos e comprometer a segurança alimentar. Investimentos nessas novas tecnologias evitarão efeitos potenciais na expansão da área do solo de suporte à sua produção e o aumento do uso de pesticidas, fertilizantes e água, e respectivos impactos na biodiversidade. No Brasil, menos de 10 % de toda área agricultável é utilizada para a plantação da cana de açúcar, sendo que menos que 3 milhões de hectares são utilizados para fins de produção do etanol enquanto cerca de 3,2 milhões são destinados para a produção do açúcar (Sachs, 2005; Goldemberg, 2008).

---

<sup>19</sup> Doornbosch, R.; Steenblik, R. *Biofuels: Is the cure worse than the disease?* Paris: OECD, 2007.



A adição de álcool anidro na gasolina brasileira proporcionou diversos avanços socioambientais como a retirada do chumbo desse combustível, a geração de milhares de postos de trabalho no campo, a redução na emissão atmosférica de 644 milhões de toneladas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) nos últimos 30 anos, a utilização de veículos leves utilizando etanol puro, e a diminuição das emissões de dióxido de enxofre com a implementação do programa de melhoria do óleo diesel (Goldemberg & Moreira, 2005). Entretanto, a queima dos canaviais, que antecede a colheita da cana, chega a produzir níveis de poluição atmosférica de material particulado semelhantes àqueles emitidos pelo consumo de combustíveis fósseis em centros urbanos, causando impactos negativos na saúde humana e aumento na incidência de doenças cardiovasculares e respiratórias (Cançado et al., 2006). No Brasil, de acordo com relatório do WBCSD<sup>20</sup>, o aumento de 23% para 25% na proporção de álcool anidro na gasolina “C” e a expansão da frota de veículos “flex fuel”, que corresponde atualmente a mais de 70% da frota nacional, geraram uma diminuição em 3,9% no consumo de gasolina “pura”, evidenciando a importância dos incentivos fiscais nas opções de investimento dos produtores e consumidores, contribuindo para mitigar a poluição ambiental e seus efeitos na saúde. O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), criado em 1986 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para controlar as emissões de fontes móveis, foi responsável pela diminuição dos níveis de poluentes atmosféricos, especialmente material particulado. Mas, apesar dos avanços obtidos nas últimas décadas com o controle das emissões

---

<sup>20</sup> World Business Council for Sustainable Development. *Mobility in the São Paulo Metropolitan Region*. 2008.

atmosféricas, especialmente pelos países desenvolvidos, os atuais níveis de poluição ainda são considerados danosos à saúde, pois não representam uma expressiva redução da mortalidade e morbidade das doenças respiratórias e cardiovasculares dos grupos populacionais mais suscetíveis (Bell et al., 2006; Gouveia et al., 2006).

Portanto, estudos de avaliação dos impactos à saúde humana associados ao monitoramento das concentrações ambientais dos poluentes são fundamentais para a gestão eficaz dos riscos socioambientais relacionados ao processo de utilização de energia, incluindo as renováveis. A avaliação dos impactos à saúde deverá compreender todo o ciclo de vida das atividades e operações, desde a exploração dos recursos energéticos até o consumo e descarte dos seus respectivos produtos, bem como da desativação de seus empreendimentos.

### 3. POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE AMBIENTAL.

Historicamente, a gestão pública das questões ambientais relacionadas à saúde era responsabilidade quase exclusiva das instituições de saneamento e infraestrutura básica, voltadas principalmente para os aspectos sanitários e de controle de doenças infecciosas e transmissíveis. Na década de 70, com a introdução da ótica de sustentabilidade, alguns países iniciaram a organização de suas instituições ambientais sem quaisquer vínculos com os processos de saúde. No Brasil, houve a criação da Secretaria Nacional de Meio Ambiente (SEMA), do Conselho Estadual de Proteção Ambiental da Bahia (CEPRAM), e de duas importantes instituições fiscalizadoras ambientais nos estados do Rio de Janeiro e

de São Paulo, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), respectivamente.

A partir dos anos 80, consolidaram-se fundamentais conquistas ambientais com a regulamentação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e a obrigatoriedade da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) através de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), fortalecendo a legislação ambiental no processo de licenciamento e fiscalização dos novos empreendimentos nacionais e interferindo com a expansão da indústria brasileira (Dias, 2006).

Apesar da AIA constituir um conjunto de procedimentos capaz de assegurar um exame sistêmico dos impactos ambientais, que pelo conceito de impacto ambiental, dado pelas leis que regulamentam a obrigatoriedade desse tipo de avaliação, considera os efeitos à saúde e ao bem-estar da população, pesquisas e trabalhos na área de avaliação desses impactos têm identificado importantes desafios para a inserção efetiva dos impactos à saúde. Nos Estados Unidos, por exemplo, a necessidade da incorporação dos aspectos de saúde nos estudos de avaliação de impactos sociais e ambientais das empresas de petróleo e gás natural tem sido cada vez mais evidenciada (Wernham, 2007).

A complexidade dos problemas socioambientais e a múltipla determinação social da saúde impõem a necessidade de uma abordagem sistêmica, interdisciplinar e intersetorial para a prática do desenvolvimento sustentável, que possa apreender sua globalidade e orientar as interfaces e relações causais em seus diferentes níveis, na tentativa de romper-se com o modelo clássico do processo saúde-doença (Gurgel et al., 2009).

Diante disso, um novo campo de atuação, conhecido como Saúde Ambiental, vem se constituindo a partir da proposta de integração das questões ambientais e sociais, buscando a internalização desta temática na Saúde Coletiva<sup>21</sup>. Em 1997, o Ministério da Saúde implementou o projeto VIGISUS para estruturar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental, e em 2001, objetivando o desenvolvimento de políticas e ações integradas de saúde e ambiente, instituiu um Termo de Cooperação Técnica com o Ministério do Meio Ambiente, visando a construção de uma agenda nacional de Saúde Ambiental para a identificação de áreas de cooperação prioritárias que deverão estar integrando um plano de ação plurianual (Netto & Carneiro, 2002; Augusto et al., 2003).

Recentemente, em 30 de abril de 2008, foi assinada a Portaria Interministerial nº 882 entre os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, estabelecendo diretrizes para a integração e cooperação entre estes, com a implementação de ações comuns e consolidação de uma agenda bilateral. Como exemplo, o Ministério da Saúde já identificou a necessidade de normatização e estruturação da participação do setor saúde nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que causam riscos e impactos à saúde, feitos atualmente pelo IBAMA, na tentativa de estabelecer claramente a relação entre o impacto ambiental e impacto na saúde humana. Além da intenção de inserção de aspectos de saúde nos termos de referência, nos EIA/RIMA e demais documentos pertinentes ao processo de emissão das licenças ambientais, há também recomendações de adoção de ações visando instituir medidas de prevenção e

---

<sup>21</sup> *Subsídios para Construção da Política Nacional de Saúde Ambiental*. Brasília-DF: MS/SVS/CGVAM, 2005.

controle de fatores de risco para as populações das áreas de influência desses empreendimentos (Silveira, 2008).

Apesar dessas iniciativas, ainda faz-se necessário a organização mais coordenada da produção da saúde na perspectiva de enfrentamento dos riscos ambientais, onde a Vigilância em Saúde Ambiental passe a incorporar esta concepção num processo de fortalecimento da promoção da saúde, através do estabelecimento de políticas públicas integradas, do incentivo às políticas de desenvolvimento econômico, com fortalecimento da ação social participativa para a saúde e reorientação das práticas de saúde. No Brasil, a prática da vigilância em saúde ambiental é recente, sendo eminente o desenvolvimento de estudos que forneçam suporte científico à formulação de ferramentas para sua incorporação, a partir de uma avaliação sistemática dos impactos da degradação socioambiental sobre a saúde humana.

#### 4. AVALIAÇÃO DE IMPACTO À SAÚDE

No século XXI, o papel da política e dos governos tornou-se uma questão fundamental na condução dos desafios da saúde frente aos seus determinantes econômico, social e ambiental. Para superar as barreiras e dificuldades da implementação de políticas públicas de saúde, a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS) apresenta-se como um importante instrumento para subsidiar a tomada de decisão pública através de recomendações para maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos, com base em valores sociais e éticos consagrados,

como o compromisso com o desenvolvimento sustentável e o princípio da precaução (Sánchez, 2002; Irvine et al., 2006; Metcalfe & Higgins, 2009).

Para o Sistema Único de Saúde (SUS), num conceito mais amplo de cidadania, saúde e bem-estar são o resultado das interações sociais, econômicas, culturais e políticas, historicamente determinadas, devendo ser compreendidos e abordados num sentido mais abrangente e completo a partir de seus respectivos fatores determinantes, considerando-se ainda a responsabilidade e carga atribuída a cada um deles para diferentes grupos sociais e coletividades (Netto et al., 2006).

Segundo Rueda<sup>22</sup>, os principais fatores determinantes da saúde podem ser classificados em biológicos (idade, sexo e carga genética), aqueles determinados por escolhas e estilo de vida (dieta, atividade física, consumo de tabaco e álcool, e comportamento sexual), além da interação entre fatores sociais e econômicos (renda, pobreza, emprego e exclusão social) e do ambiente físico (moradia, trabalho, transporte, ruído, e qualidade da água, solo e ar).

Para o IPH<sup>23</sup>, a AIS pode ser entendida como uma combinação de procedimentos, métodos e instrumentos que têm como objetivo principal prever os potenciais impactos de uma proposta de projeto/programa/política na saúde de uma determinada população a ser afetada. O levantamento bibliográfico e do perfil de saúde da população, a partir de dados primários e de fontes oficiais governamentais, é o elemento chave da AIS, onde a partir da caracterização do tipo e grau de impacto pode ser feita a identificação de grupos mais ou menos vulneráveis, incluindo características da população local (tamanho, densidade,

---

<sup>22</sup> Guía para la Evaluación del Impacto en la Salud y en Bienestar de Proyectos, Programas o Políticas Extranterísticas. Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco, 2005.

<sup>23</sup> Institute of Public Health in Ireland. Health Impact Assessment: an introductory paper. Dublin: IPH, 2001.

distribuição, idade e sexo, taxa de natalidade, etnia, condições sócio-econômicas de emprego e educação); estado de saúde da população (dados de natalidade, mortalidade, morbidade e incapacidades); indicadores de estilo de vida e saúde (dieta, atividade física, tabagismo e consumo de álcool e outras drogas); condições ambientais locais (infraestrutura de transporte, moradia, trabalho e qualidade do ar, água e solo); acessibilidade a serviços públicos e privados; e localização geográfica.

Em linhas gerais, a avaliação de impacto à saúde propriamente dita, deve compreender as seguintes etapas:

- identificação de quais determinantes de saúde poderão ser afetados;
- levantamento do perfil de saúde da população, incluindo as informações sobre os fatores que influenciam o seu estado de saúde e a descrição das desigualdades de saúde entre seus diferentes grupos focais;
- descrição e quantificação, se possível, como a proposta poderá modificar os determinantes de saúde, considerando o tipo, a magnitude e a distribuição na população dessas mudanças;
- estimativa das mudanças previstas na saúde desta população, incluindo os respectivos efeitos nas desigualdades sociais e de saúde;
- definição e estabelecimento dos potenciais impactos mais significativos;
- elaboração e proposição de recomendações de melhoria.

Todos os dados decorrentes de outros estudos que tenham considerado aspectos comuns à AIS, tais como avaliações de impacto ambiental, avaliações de risco, estudos de carga de doença e intervenções para a promoção da saúde podem ser bastante úteis. Segundo Quigley & Taylor (2003), a AIS é totalmente compatível e

deve ser integrada a outros tipos de avaliação de impactos, como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE).

A AAE avalia a viabilidade ambiental de políticas, planos ou programas, desde a etapa inicial de formulação de suas metas estratégicas, impedindo que o planejamento seja realizado à revelia das questões ambientais. A AAE se propõe ainda a resolver algumas limitações da AIA como, por exemplo, a avaliação dos impactos cumulativos, que isoladamente não seriam considerados como danosos ao meio ambiente. A AIA está voltada à análise de alternativas já propostas, quando as decisões estratégicas já foram tomadas, limitando-se, portanto, às alternativas e medidas de mitigação, ao invés de antecipá-las, buscando assim uma atuação mais proativa (Alshuwaikhat, 2005).

## 5. DISCUSSÃO

Apesar da busca por novos modelos econômicos, ecológicos e socioculturais que diminuam o uso dos recursos naturais e estimulem padrões de produção e consumo mais sustentáveis, na maioria das empresas o conceito de desenvolvimento sustentável ainda encontra-se voltado para o ambiente interno de suas organizações, com foco nos seus processos tecnológicos e produtos, e na introdução de práticas de ecoeficiência e produção limpa. A gestão socioambiental praticada por essas empresas ainda é baseada somente no controle dos impactos ambientais, decorrentes das atividades e operações de seus empreendimentos, através do monitoramento das concentrações das emissões atmosféricas, efluentes e resíduos sólidos, baseando-se em padrões técnicos e legais de



qualidade ambiental do ar, águas e solos, respectivamente. Entretanto, a adoção dessas práticas, limitadas à gestão ambiental, não garante o bem-estar, a qualidade de vida e a saúde da população das áreas de influência desses empreendimentos.

Apesar dos efeitos à saúde humana estarem incluídos no conceito de impacto ambiental utilizado pelas legislações que regulamentam a obrigatoriedade dos estudos de impacto ambiental dos empreendimentos potencialmente poluidores, a avaliação dos impactos sociais e à saúde não se encontra efetivamente incorporada à gestão empresarial.

No atual cenário energético, os efeitos à saúde humana decorrentes dos impactos ambientais relacionados aos empreendimentos do setor petróleo e energia não são considerados plenamente na etapa de licenciamento ambiental, pois a avaliação dos impactos ambientais se atém simplesmente ao ambiente físico e biótico, sem incluir os potenciais impactos à saúde da população e da sociedade, em geral.

Considerando a múltipla determinação social da saúde e suas diversas interfaces e relações causais, a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), apesar ser considerada como uma ferramenta relativamente nova, tem se mostrado como um instrumento para a tomada de decisão nos processos de gestão socioambiental, público e privado, ao lado da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Como os impactos à saúde decorrentes da implementação de políticas, programas ou projetos são geralmente distribuídos de forma não uniforme, onde os grupos socioeconomicamente desfavorecidos ou excluídos são mais passíveis de sofrerem impactos negativos, a AIS pode sinalizar tal

desigualdade, uma vez que sua metodologia propõe o levantamento do perfil de vulnerabilidade de uma população em relação a determinados aspectos socioambientais.

A articulação com outros setores governamentais, intra e intersetoriais, e a sociedade é necessária para a definição e implementação de uma política integrada de Saúde, Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ainda precisa ser efetivamente instituída através da construção de agendas intersetoriais transversais, abrangendo o setor saúde e demais áreas de interesse comum, tais como: ciência e tecnologia, trabalho e emprego, cidades, fazenda, minas e energia, educação, esporte, cultura, integração nacional e desenvolvimento agrário. Uma atuação interdisciplinar e intersetorial proporcionaria a reestruturação de outras políticas públicas, tais como: a Política Nacional de Meio Ambiente e as Políticas de Educação Ambiental, Saneamento Ambiental, Segurança e Saúde do Trabalhador, Recursos Hídricos, Desenvolvimento Urbano e Promoção da Saúde, contribuindo para a estruturação da Política Nacional de Saúde Ambiental (PNSA). Para a implementação da PNSA é imprescindível o aprimoramento do modelo atual de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), onde a promoção da saúde passaria a ser compreendida numa dimensão mais ampla, a partir de modificações nas práticas atuais das unidades de saúde, com a incorporação também dos ambientes produtivos e do cotidiano da vida humana, visando a construção de referência conceitual da interface entre Saúde, Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável, com fortalecimento da co-responsabilidade e participação da sociedade na promoção da sua saúde e da qualidade de vida.

A participação e o papel da área de saúde na gestão socioambiental das empresas devem ser ainda claramente estabelecidos, passando pela definição de responsabilidades e atribuições específicas para a Saúde dentro de uma estratégia integrada com as áreas de Meio Ambiente e Responsabilidade Social, e estabelecer métodos e técnicas de valoração da eficácia de suas ações, no âmbito da gestão interna e do plano de negócios. E externamente, considerando as limitações e dificuldades dos órgãos de saúde em relação à problemática ambiental, elas apresentam-se como desafios institucionais de gestão, infraestrutura e de natureza técnica que precisam ser enfrentados no sentido de estabelecer-se um processo integrado de vigilância dos agravos à saúde conseqüentes aos impactos ambientais gerados pelas atividades, processos e produtos das indústrias.

### **Referências Bibliográficas**

AUGUSTO, L. G. S.; CÂMARA, V. M.; CARNEIRO, F. F.; CÂNCIO, J.; GOUVEIA, N. Saúde e Ambiente: uma reflexão da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva - ABRASCO. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 6, n. 2, p. 87-94, 2003.

ALSHUWAIKHAT, H. M. Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, p. 307-317, 2005.

BELL, M. L.; DAVIS, D. L.; GOUVEIA, N.; BORJA-ABURTO, V. H.; CIFUENTES, L. A. The avoidable health effects of air pollution in three Latin American cities: Santiago, São Paulo, and Mexico City. *Environmental Research* , n. 100, p. 431-440, 2006.

CANÇADO J.E.D.; SALDIVA P.H.N.; PEREIRA L.A.A.; LARA L.B.L.S.; ARTAXO P.; MARTINELLI L.A.; ARBEX, M.A.; ZANOBETTI, A.; BRAGA, A.L.F. The Impact of Sugar Cane-Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. *Environmental, Health and Perspectives*, v.114, n.5, p.725-729, 2006.

DIAS, R. *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: EDITORA ATLAS S.A., 2006.

ELOBEID, A.; TOKGOZ, S.; HART, C. The ethanol outlook for Brazil and the United States and implications for livestock. *International Sugar Journal*, v.109, n.1299, p. 174-177, 2007.

FRANCO, T.; DRUCK, G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p. 61-72, 1998.

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. *Saúde, Ambiente e Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

GOLDEMBERG, J.; MOREIRA, J. R. Política Energética no Brasil. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.19, n.55, p. 215-228, 2005.

GOLDEMBERG, J. The Brazilian Biofuels Industry. *Biotechnology for Biofuels*, v.1, n.6, p. 1-7, 2008.

GOUVEIA, N.; FREITAS, C. U.; MARTINS, L. C.; MARCILIO, I. O. Hospitalizações por causas respiratórias e cardiovasculares associadas à contaminação atmosférica no Município de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 12, p. 2669-2677, dez. 2006.

GURGEL, A. M., MEDEIROS, A. C. L. V., ALVES, P. C., SILVA, J. M., GURGEL, I. G. D., AUGUSTO, L. G. S. Framework dos cenários de risco no complexo da implantação de uma refinaria de petróleo em Pernambuco. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.14, n.6, p. 2027-2038, dez. 2009.

IRVINE, L.; ELLIOT, L.; WALLACE, H.; CROMBIE, I. K. A review of major influences on current public health policy in developed countries in the second half of the 20<sup>th</sup> century. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, v. 26, n. 2, p. 73-78, 2006.

MACEDO, I. C. Situação atual e perspectivas do etanol. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.21, n.59, p.157-165, 2007.

MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D.J. Em direção a uma demografia ambiental? Avaliação e tendências dos estudos de população e ambiente no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos da População*, São Paulo, v.24, n.2, p.191-223, 2007.

MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento: o cenário global e nacional na obra coletiva. In: MARTINE, G. (Org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições*. Campinas: UNICAMP, 1993, p.21-39.

METCALFE, O.; HIGGINS C. Healthy public policy - is health impact assessment the cornerstone? *Public Health*, v. 123, n. 4, p. 453-462, 2009.

NETTO, G. F.; CARNEIRO, F. F. Vigilância Ambiental em Saúde no Brasil. *Ciência & Ambiente*, n. 25, p. 47-58, jul.-dez. 2002.

NETTO, G. F.; CARNEIRO, F. F; ARAGÃO, L. G. T. Saúde e Ambiente: reflexões para um novo ciclo do SUS. In: CASTRO, A. & MALLO, M. *SUS - Ressignificando a Promoção da Saúde*. São Paulo: HUCITEC/OPAS, p. 152-157, 2006.

PITOMBO N. E. S. Responsabilidade Social nas Grandes Empresas Brasileiras: O Discurso e os Resultados. Dissertação de Mestrado em Administração. UFBA, 2007.

PORTO-GONÇALVES, C. W. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. *Empresas na Sociedade: Sustentabilidade e Responsabilidade Social*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

QUIGLEY, R.; TAYLOR, L. Evaluation as a key part of impact assessment: the English experience. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 81, n. 6, p. 415-419, 2003.

SACHS, I. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.19, n.55, p.197-214, 2005.

SÁNCHEZ, E. El principio de precaución: implicaciones para la Salud Pública. *Gaceta Sanitaria*, v. 16, n. 5, p. 371-373, 2002.

SILVEIRA, M. A Contribuição do Setor Saúde aos Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos: primeiras aproximações. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade de Brasília, 2008.

TAGORE, V. Começa nesta quarta-feira a 1ª Conferência Nacional de Meio Ambiente. *Revista Meio Ambiente*. Brasília-DF, 07.12.2009.

TOLMASQUIM, M. T.; SEROA DA MOTA, R.; LA ROVERE, E. L.; MONTEIRO, A. G; BARATA, M. M. L. *Metodologia de valoração de danos ambientais causados pelo setor elétrico*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PPE, 2000.

VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

VEIGA, J. E. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

WERNHAM, A. Inupiat Health and Proposed Alaskan Oil Development: results of the First Integrated Health Impact Assessment/Environmental Impact Statement for Proposed Oil Development on Alaska's North Slope. *EcoHealth*, 4: 500-513, 2007.



## ANEXO D

**A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica  
para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás\***

**The health in the environmental licensing: a methodological  
proposal for the impact assessment of oil and gas industry**

Eduardo Macedo Barbosa

Doutorando em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ. Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21041-210, tel.: (21) 2523-7188, e-mail: [eduardobarbosa@petrobras.com.br](mailto:eduardobarbosa@petrobras.com.br)

Sandra de Souza Hacon

Pesquisadora da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ. Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21041-210, tel: (21) 2598-2683, e-mail: [shacon@ensp.fiocruz.br](mailto:shacon@ensp.fiocruz.br)

Martha Macedo de Lima Barata

Assessora para Assuntos Estratégicos do Instituto Oswaldo Cruz e professora da Escola Nacional Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz - ENSP/FIOCRUZ. Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21041-210, tel: (21) 2598-4504, e-mail: [barata@ioc.fiocruz.br](mailto:barata@ioc.fiocruz.br)

*\* Aprovado para publicação na Revista Ciência & Saúde Coletiva, em 03/08/2010.*

**Resumo** Considerando a importância dos impactos da indústria do petróleo sobre a saúde humana, esse artigo apresenta uma proposta metodológica para a análise desses aspectos nos estudos de avaliação de impacto ambiental, a partir dos parâmetros legais estabelecidos e da adaptação de uma matriz validada para o setor hidrelétrico. A análise dos relatórios ambientais de 21 empreendimentos nacionais de produção de petróleo, licenciados no período de 1º de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, constatou a inexistência de evidências da incorporação de aspectos de saúde na maioria dos seus respectivos estudos de avaliação de impacto ambiental. A matriz mostrou-se um instrumento metodológico adequado para analisar a inserção da saúde no licenciamento ambiental e orientar a tomada de decisão e intervenções para a gestão socioambiental.

**Palavras-chave** Avaliação de impactos à saúde, Gestão ambiental, Licenciamento ambiental, Indústria de petróleo e gás.

**Abstract** According to human health impacts of oil industry, this research intends to present a methodological proposal to analyze these aspects in the environmental impact assessment studies, starting from the established legal parameters and a validated matrix of hydroelectric section. The lack of health aspects in the environmental impact assessment was verified in most of 21 analyzed oil production enterprises, licensed in the period of January 1, 2004 to October 30, 2009. The health matrix reveals an appropriate methodological approach to analyze these aspects in the environmental licensing process, guiding decisions and interventions for the social and environmental management.

**Key words** Health impact assessment, Environmental management, Environmental licensing, Oil and gas industry.

## **Introdução**

Durante muitos anos, os problemas e impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico foram considerados como um “mal necessário”, justificados pelos benefícios proporcionados pelo progresso. Argumentava-se sobre a incompatibilidade entre a maximização de lucros e a responsabilidade socioambiental das empresas e entre a política ambiental e o crescimento da atividade econômica de um país. A economia baseava-se na maximização de lucros no curto prazo, em função do mercado de produtos e insumos e da reação à regulamentação governamental, e as empresas limitavam-se a cumprir as normas de poluição ambiental instituídas pelos órgãos reguladores e de controle<sup>1</sup>.

O crescimento econômico e o desenvolvimento tecnológico observados nas últimas décadas propiciaram uma crescente diversificação das atividades e produtos da indústria. A busca por novos modelos econômicos e tecnológicos diante das crescentes exigências e pressões da sociedade em relação à preservação ambiental, da forte concorrência num mercado cada vez mais globalizado e da preocupação dos acionistas com a saúde financeira de seus negócios impuseram um novo desafio para as empresas: serem competitivas e sustentáveis ao mesmo tempo<sup>2</sup>.

Não obstante a reestruturação da maioria das empresas frente a este desafio, os esforços nessa direção ainda encontram-se mais voltados para o ambiente interno de suas organizações e para os processos tecnológicos, produtos e práticas de gestão que não consideram os aspectos sociais e de saúde de uma forma integral, mantendo o foco na compensação dos impactos ao meio ambiente e no contexto filantrópico da dimensão social, numa abordagem reativa de gestão socioambiental<sup>3</sup>.

A complexidade dos problemas socioambientais e a múltipla determinação social da saúde, incluindo questões básicas como a moradia, o saneamento, o emprego, a renda, a educação e o acesso aos bens e serviços de saúde, impõem a necessidade de uma abordagem sistêmica, interdisciplinar e intersetorial para as questões do desenvolvimento, que permita apreender sua globalidade e as inter-relações causais entre seus impactos ambientais e respectivos efeitos a saúde humana, rompendo com o modelo clássico do processo saúde-doença<sup>4,5</sup>.

Os efeitos à saúde humana decorrentes dos impactos ambientais de um empreendimento deveriam ser considerados em todo o processo de licenciamento ambiental de suas atividades e operações. Mas na prática, esses aspectos são mal avaliados ou até mesmo nem são contemplados, pois apesar da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) levar em consideração os aspectos relativos ao ambiente físico, biótico, e socioeconômico, não explicita os potenciais impactos à saúde da população estabelecida em sua área de influência<sup>6</sup>. Entende-se como área de influência a área geográfica e as comunidades que podem ser direta ou indiretamente impactadas pelas atividades e operações de um determinado empreendimento. A caracterização da área de influência abrange os ecossistemas e os aspectos socioeconômicos, culturais e de saúde.

Os estudos de AIA, etapa necessária para determinar se o empreendimento é passível de ser licenciado, têm como objetivo prevenir as conseqüências e os danos ambientais decorrentes da instalação e operação de projetos e empreendimentos potencialmente poluidores, através da mensuração e comunicação de seus riscos, vantagens e desvantagens, assim como das alternativas e medidas de mitigação e compensação previstas.

Pesquisas e trabalhos na área de licenciamento e avaliação dos impactos ambientais têm identificado importantes desafios para a inserção dos impactos à saúde nos Estudos e

Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)<sup>7,8</sup>. No setor de petróleo e gás natural, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) no seu relatório “*The Oil Sector Report: a Review of Environmental Disclosure in the Oil Industry*”, publicado em 1999, já evidenciava a importância da identificação e avaliação dos impactos à saúde além da simples quantificação dos poluentes ambientais, idealizando assim um processo integrado de gestão socioambiental proativo<sup>9</sup>.

No Brasil, apesar do licenciamento ambiental e da AIA, instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, representarem um marco histórico para a prevenção e controle dos impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento, ainda há a necessidade de estruturação sistemática da participação do setor saúde neste processo, através da criação de instrumentos que contribuam para induzir as empresas a mitigar e compensar seus impactos à saúde da população<sup>10</sup>.

Diante do atual contexto nacional desenvolvimentista, um exemplo de programa governamental responsável pela implantação de grandes empreendimentos que, de acordo com o porte e o tipo de atividade, podem impactar o meio ambiente e influenciar a saúde de diferentes grupos populacionais, é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Este programa tem como principal eixo a infra-estrutura energética, com importantes investimentos em dois importantes segmentos: a geração e transmissão de energia elétrica, e a produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis. Não obstante ele não pode estar dissociado do anseio global e nacional do desenvolvimento sustentável, que é ancorado no tripé: desenvolvimento econômico, justiça social e manutenção da qualidade dos ecossistemas.

Porto & Milanez<sup>11</sup> chamam a atenção para a existência de eixos de desenvolvimento econômico ambientalmente insustentáveis, que intensificam os problemas socioambientais

nacionais decorrentes de uma visão economicista restrita, representados pelo setor de produção de energia e as grandes obras de infraestrutura, exemplificados pelos derramamentos de óleo e derivados da indústria do petróleo e pelo desmatamento e degradação ambiental das barragens e usinas hidrelétricas. Apesar dos acidentes com vazamentos de petróleo não representarem a principal fonte de contaminação ambiental dos mares e oceanos, podem causar prejuízos socioeconômicos e importantes impactos ambientais e à saúde humana<sup>12,13,14</sup>.

Considerando a importância dos efeitos à saúde relacionados, direta e indiretamente, aos impactos ambientais de grandes empreendimentos voltados para a infraestrutura energética, esse artigo tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para a avaliação da incorporação da dimensão saúde no licenciamento ambiental do setor petróleo, considerando os impactos socioambientais e de saúde, a partir da adaptação da matriz de análise das questões de saúde, utilizada e validada por Cancio<sup>15</sup>, para o setor hidrelétrico.

## **Licenciamento Ambiental**

No Brasil, o licenciamento ambiental foi instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que introduziu a AIA para promover o controle prévio à instalação e operação de empreendimentos que utilizem recursos ambientais, considerados potencialmente poluidores. Dentre as atividades que necessitam de licenciamento ambiental destacam-se as de extração e tratamento de minerais, a indústria química e metalúrgica, e as atividades que utilizam recursos naturais<sup>16</sup>.

O licenciamento ambiental tem sua fundamentação legal na Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986, e na Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, que estabeleceram a exigência de estudos ambientais voltados à identificação e avaliação de impactos desses empreendimentos, estruturados através do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), definidos por essas mesmas resoluções<sup>17,18</sup>.

A AIA determina os tipos de empreendimentos que dependerão da elaboração dos EIA/RIMA para a obtenção de licença ambiental, que deverão abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, contendo descrição dos recursos ambientais e suas interações, caracterizando as condições ambientais antes da implantação do projeto, contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes (diretos e indiretos; imediatos e a médio e longo prazos; temporários e permanentes; e seu grau de reversibilidade e de distribuição dos ônus e benefícios sociais);
- Estudo de medidas mitigadoras destinadas a corrigir ou anular os impactos negativos ou a reduzir sua magnitude;
- Estabelecimento de programas de acompanhamento e monitoramento, de modo que se possam comparar, durante a implantação e operação da atividade, os impactos previstos com os que efetivamente ocorreram.

A AIA deve considerar os aspectos ambientais, socioeconômicos e de saúde, considerando diferentes alternativas tecnológicas e de localização do projeto, assim como a alternativa de não realização do mesmo, e propor medidas de mitigação e compensação dos seus respectivos impactos, numa abordagem de avaliação mais estratégica. Em geral, os estudos ambientais exigidos não consideram as interações do projeto proposto com outras atividades antrópicas existentes, nem com políticas, planos e programas de governo<sup>15,19</sup>.

A competência para o licenciamento ambiental leva em consideração a abrangência e o grau de impacto, podendo ser classificado em intercontinental, nacional, regional, intermunicipal e local. Na esfera federal, compete ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o licenciamento de atividades de âmbito nacional ou regional, localizados ou desenvolvidos em dois ou mais Estados, no mar territorial e na plataforma continental, cujos impactos ambientais diretos ultrapassem esses limites territoriais. O IBAMA autorizará o licenciamento ambiental após avaliação técnica dos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar o empreendimento, podendo considerar ainda a anuência de demais órgãos competentes da União, Estados e Municípios, como os de saúde. O IBAMA poderá também delegar aos Estados o licenciamento de atividade com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências necessárias.

Para o licenciamento ambiental dos empreendimentos da indústria de petróleo, gás natural e derivados, os órgãos ambientais consideram a necessidade da elaboração de um diagnóstico ambiental contemplando o meio físico (geologia, geomorfologia, meteorologia, oceanografia, qualidade do ar, da água e do solo, e a dispersão de emissões atmosféricas e de óleo e efluentes), o meio biótico e o meio socioeconômico. Os impactos ambientais gerados por esse setor sempre foram mais tolerados, considerando a justificativa dessa



atividade ser fundamental para o modelo desenvolvimentista e de sua importância para a matriz energética mundial (Quadro 1)<sup>19,20,21</sup>.

Entretanto, o crescimento do setor petróleo e o papel estratégico do meio ambiente, perante tal atividade, exigem ações que privilegiem a articulação intersetorial para a implementação de um processo de gestão ambiental cada vez mais integrado às questões sociais e de saúde.

O licenciamento ambiental das atividades de exploração e produção marítimas de petróleo e gás natural é também de responsabilidade do IBAMA, através da Coordenação Geral de Licenciamento de Petróleo e Gás (CGPEG), cujos procedimentos estão regulamentados pelas Resoluções CONAMA 237/97, 23/94 e 350/04, que consideram como atividade de exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural o levantamento de dados sísmicos, a perfuração de poços para identificação das jazidas e suas extensões; a produção para pesquisa sobre a viabilidade econômica; e a produção efetiva para fins comerciais<sup>18,22,23</sup>.

### **Licenciamento Ambiental e Saúde**

Apesar da definição de impacto ambiental da Resolução CONAMA nº 1/86 fazer referência aos aspectos de saúde, e da Resolução CONAMA nº 237/97 estabelecer direitos ao órgão ambiental de suspender ou cancelar uma licença em caso de ocorrência de graves riscos ambientais e de saúde, na prática, os estudos e relatórios exigidos se preocupam apenas com os impactos diretos ao meio ambiente. Os impactos sobre a saúde não são explicitados pois ainda são considerados apenas como conseqüências indiretas dos impactos ao meio ambiente.

<b>Quadro 1. Impactos socioambientais e à saúde decorrentes das ações e efeitos do setor petróleo.</b>		
<b>Áreas do setor petróleo</b>	<b>Ações e efeitos diretos</b>	<b>Impactos socioambientais e à saúde</b>
<b>Exploração “on shore”</b>	Desmatamento	Doenças infecciosas emergentes
<b>Perfuração e Produção</b>	Descargas de hidrocarbonetos e fluidos de perfuração	Degradação ambiental crônica, com contaminação química e física (NORM*)
	Ruído e disposição de oleodutos sobre estuários	Modificações do habitat natural de animais, com ilhas e recifes artificiais
	Contaminação do meio físico	Redução da pesca e do gado, aumento da morbidade e mortalidade de aves, animais marinhos e domésticos, comprometimento da qualidade do ar, dos solos e das águas.
	Riscos para a saúde dos trabalhadores e das comunidades	Doenças cutâneas, respiratórias, mentais e câncer
<b>Transporte</b>	Poluição química e sonora	Danos aos ecossistemas
	Derramamentos	Destruição de vegetações, lavouras e animais terrestres e litorâneos, contaminação de lençóis freáticos.
<b>Refino</b>	Exposição a substâncias e materiais perigosos	Doenças crônicas pulmonares e mentais e neoplasias
	Riscos de incêndios, explosões, vazamentos e derramamentos	Acidentes ambientais e ocupacionais
<b>Combustão</b>	Emissão de particulados e ozônio (poluição do ar)	Mortes prematuras e doenças respiratórias e cardiovasculares
	Emissão de NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e CO <sub>2</sub> ** (mudança climática)	Chuva ácida, acidificação do solo, elevação da temperatura e aquecimento global, impactos na agricultura e saúde

\* NORM: material radioativo de ocorrência natural.

\*\* NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>: óxido de nitrogênio, óxido de enxofre e dióxido de carbono.

Fonte: Mariano<sup>19</sup>, Pedrozo et al.<sup>20</sup>, Epstein & Selber<sup>21</sup>.

Apesar da relevância dos impactos à saúde decorrentes das atividades e operações industriais, os órgãos ambientais responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental não estão preparados para analisar esses aspectos, havendo ainda limitações e dificuldades institucionais de gestão, infra-estrutura e de natureza técnica para o estabelecimento de um processo integrado de vigilância e controle dos aspectos de ambiente e saúde<sup>24,25</sup>.

No Brasil, com a criação da Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde (CGVAM) em 1999, foi instituído o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA) como ferramenta de vigilância em saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), cuja principal atribuição é prevenir e controlar os agravos à saúde das populações expostas aos impactos de empreendimentos poluidores. Para a estruturação e operacionalização de políticas e ações integradas de saúde e meio ambiente, o Ministério da Saúde instituiu, em 2001, um Termo de Cooperação Técnica com o Ministério do Meio Ambiente para a implementação de uma agenda nacional de Saúde Ambiental, com a identificação de áreas prioritárias de cooperação. E, mais recentemente, foi assinada a Portaria Interministerial 882, de 30 de abril de 2008, entre os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, estabelecendo diretrizes para a integração e cooperação através da implementação de ações comuns e consolidação de agenda bilateral<sup>10,26</sup>.

Na tentativa de estabelecer parâmetros de avaliação da relação entre impacto ambiental e impacto à saúde, o Ministério da Saúde já identificou a necessidade de normatização específica para estruturar a participação do setor saúde nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que causem riscos à saúde humana. Além da intenção de inserção de aspectos de saúde nos termos de referência, nos estudos e relatórios de impacto ambiental, e nos demais documentos pertinentes ao processo de emissão das licenças

ambientais, há também recomendações de ações para a prevenção e o controle dos fatores de risco à saúde das populações das áreas de influência desses empreendimentos<sup>27</sup>.

Atualmente, os únicos mecanismos institucionais de participação da saúde no processo de licenciamento ambiental se dão através da Resolução CONAMA 286/2001, que regulamenta o licenciamento de empreendimentos em regiões endêmicas de malária<sup>28</sup>, e da Portaria 47/2007, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que dispõe sobre a Avaliação do Potencial Malarígeno e o Atestado de Condição Sanitária para projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos nessas regiões<sup>10</sup>.

## **Metodologia**

A escolha de empreendimentos do setor petróleo cadastrados no PAC considerou sua representatividade e importância em relação ao desenvolvimento do país. Com o objetivo de instrumentalizar a avaliação dos impactos desse setor sobre a saúde, aplicou-se uma matriz de análise da inserção de aspectos de saúde nos estudos e relatórios de impacto ambiental referentes ao licenciamento de atividades de produção de petróleo. Essa matriz foi elaborada a partir da matriz utilizada e validada por Cancio<sup>15</sup> para o setor hidrelétrico, considerando sua similaridade com a indústria de petróleo, em relação ao potencial poluidor e respectivos impactos e às categorias analíticas e aspectos de saúde selecionados com base na legislação ambiental vigente.

Nessa matriz, Cancio<sup>15</sup> partiu de uma abordagem qualitativa, fundamentada na interpretação de fenômenos e atribuições de significados, buscando alcançar a unidade na

diversidade e produzir explicações, comportando vários graus de generalização e aproximação ao objeto da pesquisa. A classificação dos aspectos de saúde em diferentes grupos de categorias analíticas e sua respectiva organização em categorias operacionais serve como guia teórico e de balizamento para o conhecimento do objeto de pesquisa, permitindo a observação e o trabalho de campo<sup>29</sup>.

Para a inclusão dos EIA/RIMA nesta pesquisa foram utilizadas as informações disponíveis no banco de dados do Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal (SISLIC) do IBAMA<sup>30</sup>, considerando-se os seguintes critérios para a seleção dos empreendimentos:

- estar na competência de licenciamento da CGPEG;
- ter sido licenciado no período de 1º de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009;
- estar classificado na tipologia “Petróleo-Produção” e cadastrado no PAC.

Foram selecionados um total de 21 empreendimentos de produção de petróleo, apresentados no Quadro 2, cujos respectivos EIA/RIMA foram analisados em relação à inserção de aspectos e impactos à saúde humana, de acordo com as categorias consideradas na matriz proposta. Na avaliação da inserção dos aspectos de saúde nos estudos e relatórios selecionados, cada aspecto de saúde foi analisado segundo o grau de explicitação no EIA/RIMA como inexistente, parcial ou total.

A definição dos aspectos de saúde que compuseram as categorias operacionais e analíticas da matriz elaborada para a avaliação dos EIA/RIMA no setor petróleo considerou os parâmetros de avaliação de impacto ambiental estabelecidos pela Resolução CONAMA 001/86. Os aspectos de saúde analisados foram agrupados em sete diferentes categorias: descrição do projeto; diagnóstico socioambiental das áreas de influência; identificação,

análise e comunicação de impactos; compatibilidade entre ações do governo e empreendimento; avaliação de alternativas; identificação de medidas mitigadoras; e monitoramento e controle dos impactos à saúde.

<b>Quadro 2</b> Empreendimentos de produção de petróleo, cadastrados no PAC, licenciados no período de 1 de janeiro de 2004 a 31 de outubro de 2009, por empreendedor e localização geográfica.			
	<b>Empreendimento</b>	<b>Empreendedor</b>	<b>Localização</b>
1	Ampliação do Sistema de produção e escoamento do Módulo I do Campo Marlim Sul.	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
2	Sistema de produção - Campo de Roncador Módulo 2 e P-54.	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
3	Sistema de produção e escoamento - Campo de Espadarte Módulo 2 e Plataforma Rio de Janeiro	E&P - EXPLORAÇÃO - PETROBRAS S. A.	Bacia de Campos/RJ
4	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás - Campo de Marlim Leste P-53	E&P - EXPLORAÇÃO - PETROBRAS S. A.	Bacia de Campos/RJ
5	Sistema de produção e escoamento de gás natural e condensado - Bloco BM-CAM-40 - Campo de Manati - Bacia de Camamu	PETROLEO BRASILEIRO S.A- PETROBRAS/E&P/UN-BA	Bacia de Camamu/BA
6	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás - Campo de Marlim Sul P-51	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
7	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás - Campo de Piranema	PETROBRAS/UNIDADE DE NEGÓCIOS DE EXP/PROD. SERGIPE E ALAGOAS	Bacia de Sergipe e Alagoas
8	Sistema de produção - Módulo 2 do Campo de Golfinho e Campo de Canapu	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS	Bacia do Espírito Santo
9	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás - Campo de Roncador Módulo 1A e P-52	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
10	Sistema de produção de petróleo - Campo de Frade	Chevron Brasileira de Petróleo Ltda.	Bacia de Campos/RJ
11	Teste de Longa Duração - Campo de Marlim Leste Módulo 2 - Área de Jabuti	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ

12	Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás - Módulo 1 - Fase 1 - FPSO Brasil - Campo de Roncador	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
13	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo - Campo de Camarupim	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS	Bacia do Espírito Santo
14	Sistema de produção e escoamento de óleo e gás – Campo de Marlim Sul P-51	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Campos/RJ
15	Ampliação do Sistema de produção e escoamento do Módulo I do Campo Marlim Sul	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
16	Sistema de produção de gás e condensados - Campo de Mexilhão	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Santos/SP
17	Sistema de produção de petróleo e gás – Campo Parque das Conchas	SHELL BRASIL Ltda.	Bacia de Campos/RJ
18	Sistema de Produção de Petróleo e Gás - Parque das Baleias	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Campos/RJ
19	Sistema de produção de petróleo - Campo de Frade	Chevron Brasileira de Petróleo Ltda.	Bacia de Campos/RJ
20	TLD Tupi - Bloco BM-S-11	PETROBRAS S.A. / E&P UN-RIO	Bacia de Santos/SP
21	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo - Campo Uruguá – Tambaú	PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO S.A.	Bacia de Santos/SP

Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis<sup>30</sup>.

Na “descrição do projeto” considerou-se a participação de profissionais qualificados em saúde na equipe técnica; a ocupação e o uso do solo; e as estimativas de geração de emprego e renda, assim como a aplicação dos recursos financeiros na melhoria da saúde e bem estar da população.

O “diagnóstico socioambiental das áreas de influência” foi analisado a partir do levantamento de aspectos epidemiológicos, socioeconômicos e da percepção dos impactos e riscos à saúde dessa população, com base em dados primários ou secundários. Nessa

categoria, considerou-se também a respectiva infraestrutura de saúde e educação disponíveis.

A categoria “identificação, análise e comunicação de impactos” considerou a análise propriamente dita dos impactos à saúde humana, tanto de trabalhadores quanto da população de das áreas de influência. A repercussão desses impactos sobre os indicadores socioeconômicos e de saúde dessas populações também foi considerada, com base nos conceitos e definições de indicadores de saúde da Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA)<sup>31</sup>.

Em relação à “avaliação de alternativas” foram consideradas as alternativas locacionais, tecnológicas e econômicas, subsidiadas por uma análise de custo e benefício dos potenciais impactos socioambientais e de saúde relacionados ao tipo de empreendimento em questão.

Para a “identificação de medidas mitigadoras” a serem previstas pelos empreendedores, considerou-se os aspectos de saúde relacionados aos impactos do empreendimento propriamente dito, à infraestrutura e aos serviços de saúde disponíveis, e à vulnerabilidade social. A vulnerabilidade compreende um conjunto de aspectos além do individual, abrangendo questões coletivas e contextuais, que levam à suscetibilidade a doenças, considerando ainda a falta de recursos disponíveis para a proteção humana, reforçando a responsabilização da sociedade<sup>32</sup>. Nessa categoria foi contemplada também a definição de planos de emergência, conforme o tipo e abrangência dos impactos negativos identificados, como medida mitigadora dos mesmos.

O “monitoramento e controle dos impactos à saúde”, relacionados à produção de petróleo, consideraram a definição de metas e indicadores de gestão dos impactos e riscos à saúde ocupacional e das comunidades da área de influência das respectivas atividades industriais.



## Resultados

Os resultados quantitativos dessa pesquisa foram consolidados na matriz de análise apresentada na Tabela 1, e os aspectos de saúde evidenciados nos EIA/RIMA agrupados por categorias.

**Tabela 1.** Matriz de análise dos aspectos de saúde nos EIA/RIMA dos empreendimentos do setor de produção de petróleo, cadastrados no PAC e licenciados de 01/01/2004 a 30/10/2009.

Categoria Analítica	Aspectos de Saúde	Explicitação nos EIA/RIMA		
		Inexistente	Parcial	Total
<b>Descrição do Projeto</b>	Equipe técnica responsável pela abordagem de saúde	21		
	Dinâmica de ocupação e uso do território (solo, água, e migrações e deslocamentos populacionais)	9	12	
	Estimativas quantitativas de geração de renda, emprego, impostos e royalties		18	3
	Estimativas de aplicação de recursos financeiros, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde	14	7	
<b>Diagnóstico Socioambiental das Áreas de Influência</b>	Perfil epidemiológico	17	4	
	Perfil socioeconômico	15	6	
	Recursos, serviços e infraestrutura de saúde	17	3	
	Recursos, serviços e infraestrutura de educação	17	3	
	Percepção dos impactos e riscos à saúde	17	3	
<b>Identificação, Avaliação e Comunicação de Impactos</b>	Impactos e riscos à saúde dos trabalhadores (físicos, químicos, ergonômicos e biológicos)	12	9	
	Impactos e riscos à saúde da população	21		
	Impacto do empreendimento sobre indicadores de saúde (morbidade, mortalidade, atendimento ambulatorial e hospitalar etc.)	21		
	Impacto do empreendimento sobre indicadores sociais e econômicos (PIB, escolaridade, saneamento, emprego e renda etc)	4	17	
	Comunicação dos impactos à saúde	3	18	

<b>Compatibilidade entre ações do governo e empreendimento</b>	Identificação de planos, projetos e programas do governo	14	3	4
	Avaliação da compatibilidade entre ações governo e empreendimento	15	6	
	Avaliação das ações do governo sobre a saúde	18	3	
	Avaliação das ações do empreendimento sobre a saúde	18	3	
<b>Avaliação de alternativas</b>	Avaliação de alternativas locacionais	13	4	4
	Avaliação de alternativas tecnológicas	12	6	3
	Avaliação de alternativas econômicas	9	12	
	Análise de custo-benefício dos potenciais impactos à saúde	21		
<b>Identificação de Medidas Mitigadoras</b>	Medidas mitigadoras referentes aos impactos do empreendimento	18	3	
	Medidas mitigadoras referentes a infraestrutura e serviços de saúde	21		
	Medidas mitigadoras específicas referentes às populações sob risco e mais vulneráveis	21		
	Definição de planos de emergência e contingência considerando o tipo e abrangência dos impactos		18	3
<b>Monitoramento e controle dos impactos à saúde</b>	Acompanhamento de ações de saúde do trabalhador pelo empreendimento		15	6
	Acompanhamento de ações de saúde da população pelo empreendimento	21		
	Acompanhamento das ações de saúde do trabalhador pelo governo	21		
	Acompanhamento das ações de saúde da população pelo governo	21		

### **Descrição do Projeto**

Na descrição e apresentação da equipe técnica responsável pela elaboração desses EIA/RIMA não evidenciamos a participação de quaisquer técnicos da área saúde em nenhum dos estudos e relatórios analisados. Portanto, os possíveis aspectos e impactos de saúde a serem contemplados não foram identificados e, muito menos, avaliados por profissionais com qualificação técnica específica em saúde em 100% dos estudos analisados, comprometendo a realização de uma abordagem integrada, interdisciplinar e sistêmica.

Em relação à avaliação da dinâmica de ocupação e uso do território, relativo ao aproveitamento do solo e água, além de migrações e deslocamentos populacionais, observou-se que 57% dos EIA/RIMA, ou seja, 12 estudos analisados, consideraram parcialmente esses aspectos, enquanto 43%, 9 estudos, não apresentaram quaisquer evidências para tal avaliação.

Constatamos que a maioria dos estudos da tipologia produção de petróleo, 86%, representada por 18 estudos, apresentou estimativas quantitativas parciais de geração de renda, emprego, tributos e impostos como royalties. Entretanto, apenas 7 estudos explicitaram, de forma parcial, a previsão da aplicação desses recursos, direta ou indiretamente, na melhoria da saúde humana.

### **Diagnóstico Socioambiental das Áreas de Influência**

Nessa categoria, evidenciamos que somente 30% dos EIA/RIMA analisados, ou seja, 6 estudos explicitaram parcialmente o perfil socioeconômico das comunidades de suas respectivas área de influência, menos de 17% consideraram o levantamento

epidemiológico, e apenas 14% a percepção dos impactos e riscos à saúde, também de forma parcial, representados por 4 e 3 estudos, respectivamente.

O levantamento de recursos, serviços e infraestrutura de saúde e educação, pública e privada, das áreas de influência desses empreendimentos, e a percepção dos impactos e riscos à saúde de suas respectivas comunidades também foi considerado parcialmente em apenas 14% dos estudos.

A análise dos aspectos de saúde considerados nessa categoria subsidiou a caracterização do grau de vulnerabilidade e risco à saúde de comunidades da área de influência do empreendimento. A identificação das populações vulneráveis e sob risco à saúde foi explicitada parcialmente em apenas 4 EIA/RIMA, que corresponde a menos de 17% dos estudos analisados.

### **Identificação, Análise e Comunicação de Impactos**

Em relação à identificação e avaliação dos impactos à saúde dos trabalhadores, 9 EIA/RIMA levantaram parcialmente os potenciais impactos e riscos da tipologia “petróleo-produção”, que representou 43% dos estudos.

Quanto a população da área de influência, nenhum dos estudos analisados contemplou a avaliação integral dos impactos e riscos sobre a saúde dessas comunidades, com exceção para a comunicação dos riscos relacionados aos cenários de emergência que foi contemplada em 86% dos estudos.

Nenhum dos EIA/RIMA avaliou os impactos do empreendimento sobre os principais indicadores públicos de saúde, como morbidade, mortalidade e atendimento ambulatorial e hospitalar. Ao contrário, os indicadores sociais e econômicos foram avaliados, mesmo que parcialmente, em 17 estudos, representando 79% destes.

### **Compatibilidade entre ações do governo e empreendimento**

Em 14 estudos, que correspondeu a 65% dos EIA/RIMA analisados, não foram identificados os planos, projetos e programas governamentais relacionados à saúde da população que poderiam ser compatíveis com os potenciais benefícios dos empreendimentos. Somente 21% dos estudos explicitaram ações totalmente compatíveis com planos, projetos e programas do governo. Apenas 14% consideraram parcialmente a compatibilidade entre essas mesmas ações.

Em relação à avaliação da compatibilidade entre as ações de saúde do governo com as do empreendimento, 15 estudos, ou seja, 71%, não consideraram tal compatibilidade, enquanto somente 6 (29%) demonstraram-na, mesmo que não totalmente. Quanto as ações do governo e do empreendimento sobre a saúde humana, somente 14% dos estudos as consideraram parcialmente.

### **Avaliação de alternativas**

Quanto as alternativas locacionais, aproximadamente 62% dos estudos analisados não consideraram tais alternativas, enquanto 38% explicitaram a necessidade dessa avaliação, sendo que apenas 4 estudos de forma total e outros 4, parcialmente.

Em relação às alternativas tecnológicas, apenas 6 estudos, ou seja 29%, consideraram parcialmente a avaliação dessas alternativas, 3 totalmente, e os demais 12 estudos não a consideraram.

As alternativas econômicas foram consideradas em 12 estudos analisados, representando 57% dos mesmos. Enquanto os 9 estudos restantes não explicitaram tal alternativa.

Todos os estudos avaliados, que consideraram tais alternativas, foram subsidiados por análises de custo-benefício relacionadas somente aos impactos ambientais, e em nenhum deles explicitou-se qualquer consideração aos custos e benefícios em relação aos impactos à saúde.

### **Identificação de Medidas mitigadoras**

Em nenhum dos estudos analisados, a identificação de medidas mitigadoras referentes aos impactos relacionados à infraestrutura e serviços de saúde, e especificamente, aquelas referentes às populações mais vulneráveis e sob risco à saúde humana, foi considerada. Quanto a identificação de medidas mitigadoras relacionadas aos impactos do empreendimento, apenas 3 estudos, isto é, 14%, consideraram tal aspecto. A definição de planos de emergência e contingência foi contemplada em todos os EIA/RIMA analisados, sendo que 18 estudos, isto é, 86% desses, consideraram esse aspecto de forma parcial.

### **Monitoramento e Controle dos Impactos à Saúde**

Nenhum dos estudos analisados explicitou a sistemática de acompanhamento e monitoramento das ações governamentais de saúde voltadas ao controle dos impactos do empreendimento sobre os trabalhadores e as comunidades das áreas de influência, bem como aquelas adotadas pelo empreendimento direcionadas às comunidades.

Entretanto, em relação às ações empresariais de controle dos impactos e riscos à saúde do trabalhador, 100% dos EIA/RIMA explicitaram esse aspecto, sendo que somente 6 estudos, isto é, 29%, definiram explicitamente as metas e indicadores para o controle desses impactos, enquanto a grande maioria, 71%, considerou essa sistemática apenas parcialmente.

## **Discussão**

Apesar do esforço do Ministério do Meio Ambiente para garantir a sustentabilidade ambiental dos empreendimentos do PAC, os resultados obtidos com essa pesquisa confirmaram que os estudos e avaliações de impactos ambientais não contemplam a saúde de forma sistemática, integral e harmonizada com os princípios da promoção da saúde e da sustentabilidade socioambiental.

Demonstra-se, portanto, a necessidade da incorporação dos aspectos de saúde decorrentes dos impactos ambientais do setor petróleo e gás natural nos estudos de avaliação ambiental, subsidiando a definição de diretrizes e regulamentações para a melhoria do desempenho da gestão socioambiental deste setor.

Apesar da importância da identificação e caracterização de populações vulneráveis nas áreas de influência dos empreendimentos, considerando a multiplicidade dos fatores determinantes e condicionantes da saúde, observou-se que este aspecto precisa ser aprofundado metodologicamente e discutido politicamente para que seja incorporado aos estudos e relatórios de impacto ambiental, através de normatizações e legislações específicas.

A avaliação dos impactos à saúde humana integrados aos estudos ambientais poderá fornecer informações sobre as conseqüências e efeitos sobre a qualidade de vida, saúde e bem estar das pessoas, decorrentes das pressões exercidas pelas atividades industriais sobre o meio ambiente, ampliando a discussão sobre a desigualdade entre grupos sociais nas áreas de influência de seus empreendimentos.

Os estudos de potenciais impactos negativos à saúde humana decorrentes das atividades, processos e produtos do setor petróleo podem contribuir para a minimização de

seus efeitos e agravos, considerando o tipo e abrangência do impacto ambiental. Entretanto, é necessário compartilhar decisões políticas, econômicas, sociais e ambientais para que os EIA/RIMA contemplem as vigilâncias epidemiológica e em saúde ambiental e do trabalhador integradas ao território onde o empreendimento será estabelecido.

Os técnicos das áreas de saúde e meio ambiente ainda não encontram-se instrumentalizados e capacitados para uma abordagem integrada de Saúde e Ambiente, que pressupõe a adoção de ações interdisciplinares e intersetoriais mais articuladas, e uma maior integração da política ambiental com as políticas sociais, econômicas e de saúde.

Considerando a situação atual do setor petróleo, que encontra-se em franca expansão com a introdução de novas formas de produção mais limpas e fontes renováveis de energia, acreditamos que a matriz composta por suas categorias analíticas e respectivos aspectos de saúde possa instrumentalizar a incorporação da avaliação dos impactos à saúde, tanto positivos quanto negativos, decorrentes de projetos de investimento na produção nacional de petróleo e gás natural, e orientar a tomada de decisão e intervenções no sentido de minimizar os efeitos negativos e maximizar os positivos sobre a saúde humana.

Adicionalmente a esse instrumento, acreditamos que outras técnicas e métodos como a Avaliação de Impacto à Saúde (AIS), a Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) e a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), poderão contribuir para a inserção dos aspectos de saúde no processo de licenciamento ambiental, propiciando uma atuação mais proativa e preventiva da gestão socioambiental em direção ao desenvolvimento sustentável, e contribuindo para o estabelecimento um novo marco regulatório para a política nacional de saúde ambiental.



## Colaboradores

MML Barata e SS Hacon participaram como orientadora e co-orientadora, respectivamente, da tese de doutorado do qual resulta este artigo.

## Agradecimentos

A Anderson Américo Alves Cantarino (D.Sc.) pelas importantes sugestões na revisão do artigo.

## Referências

1. Maimon D. A economia e a problemática ambiental. In: Vieira PF & Maimon D (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade*. Belém: UFPa/APED; 1993.
2. Puppim de Oliveira JA. *Empresas na Sociedade: Sustentabilidade e Responsabilidade Social*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier; 2008. 240 p.
3. Faulkner D, Carlisle YM, Viney, HP. Changing corporate attitudes towards environmental policy. *Manag Environ Qual Int J* 2005, 16(5): 476-489.
4. Gurgel AM, Medeiros ACLV, Alves PC, Silva JM, Gurgel IGD, Augusto, LGS. Framework dos cenários de risco no complexo da implantação de uma refinaria de petróleo em Pernambuco. *Cien Saude Colet* 2009; 14(6): 2027-2038.
5. Silva JM, Gurgel AM, Gurgel IGD, Augusto LGS. Saúde: um tema ausente do licenciamento ambiental. In: Augusto LGS, organizadora. *Saúde do trabalhador e sustentabilidade do desenvolvimento humano – ensaios em Pernambuco*. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2009. p. 313-329.
6. World Health Organization. *Health Impact Assessment as part of Strategic Environmental Assessment*. Geneva: WHO, Regional Office for Europe, November; 2001.

7. Rigotto RM. Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará. *Cien Saude Colet* 2009; 14(6): 2049-2059.
8. Wernham A. Inupiat Health and Proposed Alaskan Oil Development: results of the First Integrated Health Impact Assessment/Environmental Impact Statement for Proposed Oil Development on Alaska's North Slope. *EcoHealth*, 2007; 4: 500-13.
9. United Nations Environment Programme (UNEP). *The Oil Sector Report. A Review of Environmental Disclosure in the Oil Industry*. UNEP/SustainAbility's Engaging Stakeholders Series. London: UNEP/SustainAbility Ltd.; 1999.
10. Silveira MA. *Contribuição do Setor Saúde aos Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos: primeiras aproximações* [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2008.
11. Porto MF, Milanez B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça social. *Cien Saude Colet* 2009; 14(6): 1983-1994.
12. United States Environmental Protection Agency. *Understanding Oil Spills and Oil Spills Response*. Washington-DC: USEPA; 1999. [acessado 2010 fev 20]. Disponível em: <http://www.epa.gov/oem/content/learning/pdfbook.htm>.
13. Aleixo LAG; Tachibana T; Casagrande D. Poluição por óleo - Fontes de introdução de petróleo e derivados no ambiente. *Integração* 2007; 49:159-166.
14. Coastal Response Research Center. *Environmental Performance Metrics for Oil Spill Response*. Durham, New Hampshire: CRRC; 2006.
15. Cancio JA. *Inserção das questões de saúde no estudo de impacto ambiental* [dissertação]. Brasília-DF: Universidade Católica de Brasília; 2008.
16. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 1981; 02 de setembro.
17. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 1/86, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. *Diário Oficial da União* 1986; 02 de maio.
18. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237/97, de 19 de dezembro de 1997. *Diário Oficial da União* 1997; 19 de dezembro.

19. Mariano JB. *Impactos ambientais do refino de petróleo* [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2001.
20. Pedrozo MF, Barbosa EM, Corseuil HX, Schneider MR, Linhares MM. *Ecotoxicologia e Avaliação de Risco do Petróleo*. Salvador: Centro de Recursos Ambientais; 2002. 229 p.
21. Epstein PR, Selber J, editores. *Oil: A life cycle analysis of its health and environmental impacts*. Boston: The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School; 2002. 73 p.
22. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 23/1994, de 7 de dezembro de 1994. *Diário Oficial da União* 1994; 30 de dezembro.
23. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 350/2004, de 6 de julho de 2004. Dispõe sobre o licenciamento ambiental específico das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição. *Diário Oficial da União* 2004; 20 de agosto.
24. Machado EA. *Cidades Saudáveis: Relacionando Vigilância em Saúde e Licenciamento Ambiental através da Geografia* [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2007.
25. Hacon S, Shultz G, Bermejo PM. Indicadores de Saúde Ambiental: uma Ferramenta para a Gestão Integrada de Saúde e Ambiente. *Cad Saude Colet* 2005, 13 (1): 45-66.
26. Netto GF, Carneiro FF. Vigilância Ambiental em Saúde no Brasil. *Ciência & Ambiente* 2002, 25: 47-58.
27. Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. *Relatório do 7º Seminário de Áreas Contaminadas e Saúde*. Brasília-DF: MS/SVS/CGVAM; 2008.
28. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 286/2001, de 30 de agosto de 2001. Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária. *Diário Oficial da União* 2001; 17 de dezembro.
29. Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 10ª ed. São Paulo: Hucitec; 2007, 393 p.

30. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal (SISLIC). [acessado 2009 dez 21]. Disponível em [http://www. ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).
31. Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA). *Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações*. Brasília: OPAS; 2002. 299 p.
32. Sánchez AIM, Bertolozzi MR. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva? *Cien Saude Colet* 2007; 12(2): 319-324.

# 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](#)