

## Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará

The inclusion of health in environmental impact studies:  
case report of a coal-fired power plant in Ceará State

Raquel Maria Rigotto<sup>1</sup>

**Abstract** *The study discusses the inclusion of health in the evaluation of environmental impacts to allow actors potentially involved in decision-making to determine the need and technological and geographic adequacy of projects ahead of implementation. The point of departure was a request from the Public Attorney to the Federal University of Ceará to analyze the project of a coal-fired power plant to be built within the Port of Pecém Industrial Compound in Ceará State, Brazil. The methodology included a description of the social and historical context of the area, a bibliographical study of health and environmental impacts and dialogues with affected communities, followed by an analysis of state environmental guidelines for this type of enterprise. The results shows the main categories of analysis identified and proposed additions to current regulations intended to anticipate relations between production processes, the environment and an uneven distribution of health impacts. Besides, it also assesses the need to advance the development of the approach in order to subsidize and democratize decision-making processes closer to actual circumstances in the present and near future.*  
**Key words** *Environmental permit, Coal-fired power plant, Human health*

**Resumo** *Este texto objetiva discutir a inclusão da dimensão da saúde nos procedimentos de avaliação de impactos ambientais, para que os diversos atores (a serem) envolvidos no processo de tomada de decisão possam avaliar, antecipadamente à implementação, a necessidade e a adequação tecnológica e locacional do mesmo. O ponto de partida foi uma demanda do Ministério Público Federal à Universidade Federal do Ceará, para analisar o projeto de uma usina termelétrica a carvão mineral a ser implantada no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CE). A metodologia consistiu no reconhecimento do contexto sócio-histórico em que se insere o projeto, estudo bibliográfico sobre os impactos ambientais e à saúde gerados, diálogos com a comunidade atingida, para então analisar o documento preparado pelo órgão estadual de meio ambiente. Como resultados, são apresentados os eixos centrais de incidência da análise e as proposições de complementação do termo de referência para antecipar as inter-relações entre os processos de produção, o ambiente e a desigual distribuição dos impactos sobre a saúde; e avalia-se a necessidade de avançar nesta abordagem para alimentar processos de tomada de decisão mais próximos do real vivido ou a viver; e mais democráticos.*  
**Palavras-chave** *Licenciamento ambiental, Termelétrica a carvão mineral, Saúde humana*

<sup>1</sup>Núcleo Tramas – Trabalho, Meio Ambiente e Saúde para a Sustentabilidade, Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. Rua Professor Costa Mendes 1608/5º andar, Rodolfo Teófilo. 60431-970 Fortaleza CE. raquelrigotto@gmail.com

## Introdução

A produção de bens, serviços e suas demandas de infra-estrutura situam-se no centro da questão socioambiental contemporânea, na medida em que, na sociedade capitalista, estão subordinadas à hegemonia do subsistema econômico sobre os demais subsistemas sociais, e impõem complexos contextos de risco à saúde humana e aos ecossistemas.

Respondendo aos atuais desafios da competitividade no mercado mundializado, as grandes corporações reestruturam-se, seja do ponto de vista locacional ou tecnológico, aprofundando as desigualdades na distribuição socioespacial do trabalho e dos riscos ocupacionais e ambientais no planeta.

Apesar da crescente produção de evidências da insustentabilidade da ideologia do desenvolvimento, prosseguem as adesões: em países como o Brasil, os projetos de desenvolvimento elaborados pelos governos buscam atrair estes empreendimentos<sup>1</sup>. Um exemplo bastante evidente é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), voltado para oferecer a infraestrutura por eles demandada, facilitar o financiamento, melhorar o ambiente de investimento e desonerar o sistema tributário.

No que toca à infraestrutura, um dos eixos de maior relevância no PAC é o de geração e transmissão de energia, que envolve os agrocombustíveis, usinas hidrelétricas ou termelétricas, a petroquímica, etc. A expansão da oferta de energia é relacionada, no discurso oficial, ao aquecimento da economia e elevação do Produto Interno Bruto (PIB), através da atração e implantação de processos produtivos eletrointensivos como os de produção de alumínio e ferroligas, a siderurgia, petroquímica, celulose e papel. Também é relacionada à modernização ecológica<sup>2</sup>, na medida em que se ocupa significativa fatia de terras férteis com as monoculturas de cana-de-açúcar e oleaginosas que abastecerão a produção de etanol e biodiesel. Estes, por sua vez, apresentados como combustíveis “limpos”, possibilitarão aos países centrais mostrarem esforços no sentido de cumprir o Protocolo de Quioto, sem, entretanto, alterar seus padrões de consumo.

Este texto objetiva discutir a inclusão da dimensão da saúde nos procedimentos de avaliação de impactos ambientais de empreendimentos, tendo em vista que, de acordo com seu porte e gênero de atividade, eles podem transformar profundamente o território em que se instalam, nas dimensões econômicas, ambientais, simbó-

licas e sociais, etc.<sup>3</sup>. Evidentemente, estas transformações influenciam de alguma forma na complexa rede de elementos que determina e condiciona a saúde dos diferentes grupos humanos, em cada contexto sócio-histórico específico. E estas inter-relações precisam ser antecipadamente explicitadas, para que os diversos atores (a serem) envolvidos no processo de tomada de decisão possam avaliar adequadamente o empreendimento e seus impactos.

A definição de impacto ambiental constante na Resolução CONAMA nº 1/86<sup>4</sup>, considera as alterações do meio ambiente que 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”. De forma coerente, os estudos de impacto ambiental devem considerar não só o meio físico, o meio biológico e os ecossistemas naturais, mas também o meio socioeconômico.

Tais estudos, que compõem o processo de licenciamento ambiental, situam-se entre os mecanismos regulatórios que Porto<sup>5</sup> classificou na fase estrutural – em que os projetos são submetidos às instâncias de licenciamento e são estabelecidos parâmetros para sua aceitação. Embora importante instrumento da política ambiental brasileira, o licenciamento ambiental apresenta também limitações de diversas naturezas: desde a qualificação e autonomia dos recursos institucionais e humanos para sua adequada efetivação, até a concepção de relação sociedade-natureza que o embasa, passando pelas formas de informação e participação dos diversos segmentos sociais atingidos, a incerteza e os limites do conhecimento científico – trazendo à discussão o Princípio da Precaução; a fragilidade dos mecanismos de garantia de recuperação de áreas degradadas e de responsabilidade sobre as consequências para a saúde, a qualidade e os riscos gerados pelas relações e condições de trabalho a serem oferecidas etc.<sup>6,7</sup>

Uma perspectiva analítica e praxiológica muito fértil e desafiante é trazida pela noção de injustiça ambiental, que questiona se a poluição atinge igualmente a todos – “é democrática?”<sup>8,9</sup> – e evidencia, em conjunto com movimentos sociais ativos em diversos continentes, ***o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento aos trabalhadores de baixa renda, grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, populações marginalizadas e vulneráveis***<sup>10</sup>.

A partir desta abordagem, vem-se discutindo a construção de processos e instrumentos de avaliação de equidade ambiental que, ao incorporar os critérios e a perspectiva dos grupos sociais potencialmente atingidos, tragam para o campo de análise e avaliação de impacto também os efeitos sociais, culturais, econômicos e institucionais dos projetos de desenvolvimento<sup>6</sup>. Este é um esforço necessário, inclusive para confrontar as práticas correntes de “produção social da inexistência” de diferentes grupos sociais atingidos por processos de desenvolvimento: invisibilizados, o processo de desterritorialização encontra menor resistência, como desvelado por Valencio<sup>11</sup>.

No contexto atual de desenvolvimentismo e crescimentismo no Brasil, tais procedimentos regulatórios, consignados em leis e normas, vêm sendo vistos como “entraves ao desenvolvimento” – para além de eventual morosidade na tramitação dos processos, incomoda a colocação de limites a obras de infraestrutura e empreendimentos produtivos privados. Legitimados pelos governantes e empreendedores, junto à mídia e à sociedade, através da potente força de captura simbólica associada à geração de empregos e à elevação do PIB, tais projetos vêm sendo atraídos, acolhidos, incentivados e viabilizados especialmente nestas regiões periféricas recentemente agregadas ao capitalismo avançado.

Entretanto, questões como a absorção da força de trabalho local, o custo do posto de trabalho gerado, a qualidade do trabalho oferecido – a remuneração, as condições de segurança e saúde – são omitidas do debate público. Frequentemente, os demais impactos são ocultados – o que é facilitado inclusive pela desigualdade de poder entre os atores envolvidos – empreendedores e comunidades – no tocante aos vários tipos de capital nomeados por Bourdieu<sup>12</sup>: o econômico, o simbólico e o de conhecimento.

Estudos têm evidenciado, por outro lado, uma ampla gama de transformações territoriais resultantes destes projetos de desenvolvimento, que vão repercutir de variadas formas sobre a saúde. A desorganização do modo de vida de comunidades tradicionais, por exemplo, ao comprometer a biodiversidade e seu acesso aos recursos naturais, como a terra e a água, vai gerar situações de insegurança alimentar – comprovadamente associadas à desnutrição, à elevação da mortalidade infantil, à desagregação familiar e novos padrões nas relações de gênero.

Os processos migratórios de grandes contingentes de trabalhadores atraídos para a fase de construção dos empreendimentos, que colocam

novas demandas de moradia, saneamento, educação, saúde, transporte, lazer. E uma perspectiva para o término da obra, já que muitas vezes não se enquadram no perfil demandado para a fase de operação do empreendimento. Já a migração para os centros urbanos e regiões metropolitanas está fortemente associada à violência, acidentes de trânsito, doenças sexualmente transmissíveis e aids, consumo de álcool e drogas ilícitas, doenças mentais e sofrimento psíquico, gravidez precoce, etc. Vários deles são resultantes dos efeitos da desterritorialização sobre os modos de subjetivação, a maneira como as pessoas moram, trabalham, se relacionam umas com as outras, elaboram sua expressão coletiva.

Há ainda a introdução de uma ampla gama de riscos ambientais, relacionados a equipamentos, estruturas, tecnologias, substâncias químicas, fluxos materiais e imateriais, os quais, ao longo do tempo, vão influir no perfil de morbimortalidade local no que toca ao câncer, doenças respiratórias e cardiovasculares, malformações congênitas, etc.

Cresce, assim, a importância de contribuir para superar as muitas limitações e, ao mesmo tempo, fortalecer e ampliar o sistema de licenciamento ambiental no país. Daí formular a proposição de que também a saúde, enquanto uma dimensão fundamental do social, enquanto direito, e enquanto expressão e indicador de um conjunto mais amplo de determinantes, possa ser incorporada nos processos de avaliação de impactos – proposta esta aprovada na I Conferência Nacional de Meio Ambiente, em 2003:

articular as políticas de saúde, trabalho e meio ambiente, através da inclusão, nos procedimentos de licenciamento ambiental, dos pareceres dos órgãos da saúde e do trabalho, e da constituição de um banco de dados comum a estas instituições sobre os riscos ambientais, ocupacionais e à saúde trazidos pelos processos produtivos.

Neste artigo, apresentamos uma exploração analítica e prática desta proposição, a partir da avaliação dos aspectos relacionados à saúde a serem incorporados no estudo de impacto ambiental de uma usina termelétrica a carvão mineral. Ela seria implantada no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), localizado no município de São Gonçalo do Amarante, a cerca de trinta quilômetros de Fortaleza, capital do Ceará, Brasil. É uma das dezenas de termelétricas previstas no PAC, para todo o Brasil.

A partir de solicitação do Ministério Público Federal à Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, procedeu-se inicialmente ao reconhecimento do contexto sócio-histórico em

que se insere o projeto, visitando a área e conversando com informantes-chave das comunidades do entorno. Em paralelo, foi realizado levantamento e estudo de referências sobre os processos de produção de energia em usinas termelétricas com diferentes fontes de alimentação, as transformações produzidas no território e seus impactos sobre a saúde. Articularam-se também referências teórico-conceituais que orientassem a análise crítica não só do empreendimento em exame, mas do projeto de desenvolvimento em que se insere, possibilitando ampliar o leque de dimensões a serem examinadas e compreendidas.

Foram então realizados dois encontros com a comunidade, além da participação em audiência pública na região, com a presença e fala de representantes também dos empreendedores. Com este acúmulo é que se procedeu à análise do termo de referência elaborado pelo órgão estadual de meio ambiente para o estudo de impacto ambiental da referida usina termelétrica, voltada para indicar a inserção da dimensão da saúde humana no mesmo.

Foi possível ainda apresentar e debater a análise em construção, para amplo grupo de pesquisadores da área de saúde ambiental (veja agradecimentos), em grande parte ligados ao Grupo de Trabalho em Saúde e Ambiente da ABRASCO, durante curso de Avaliação de Impactos à Saúde organizado pela OPAS e Ministério da Saúde, em 2008.

### Usina termelétrica, ambiente e saúde

O CIPP, anunciado como salto de qualidade no processo de desenvolvimento do estado, vem sendo implantado há mais de quinze anos, para abrigar o porto e, como âncora, uma companhia siderúrgica, constituindo um pólo metal-mecânico, petroquímico, além de outras indústrias de base e de uma Zona de Processamento de Exportações<sup>13,14</sup>. Até o momento, apenas o porto foi implantado, e os sucessivos governos estaduais produzem contínuos esforços para transformar este ícone do progresso em realidade.

A área escolhida pelo grupo empresarial investidor para implantar a termelétrica a carvão mineral conta, há várias gerações, com cerca de setecentas famílias, organizadas em oito comunidades, das quais 351 se assumem e são reconhecidas pela FUNAI como indígenas da etnia Anacé. Eles são pescadores e cultivam em seus quintais diversos tipos de frutas, legumes, verduras e animais domésticos.

Entre os diversificados impactos sobre a saúde que podem advir da implantação de um grande empreendimento industrial numa comunidade tradicional como esta, brevemente enunciados anteriormente, há que se considerar ainda os riscos associados especificamente à usina termelétrica a carvão mineral.

De forma simplificada, o processo de produção de energia elétrica neste tipo de usina parte do carvão mineral, moído e soprado para uma fornalha, onde será queimado, para aquecer água. O vapor gerado movimentará as pás de uma turbina, a qual está ligada a um gerador de eletricidade. Na medida em que perde calor, o vapor retorna ao estado líquido num condensador e é levado a torres resfriadoras.

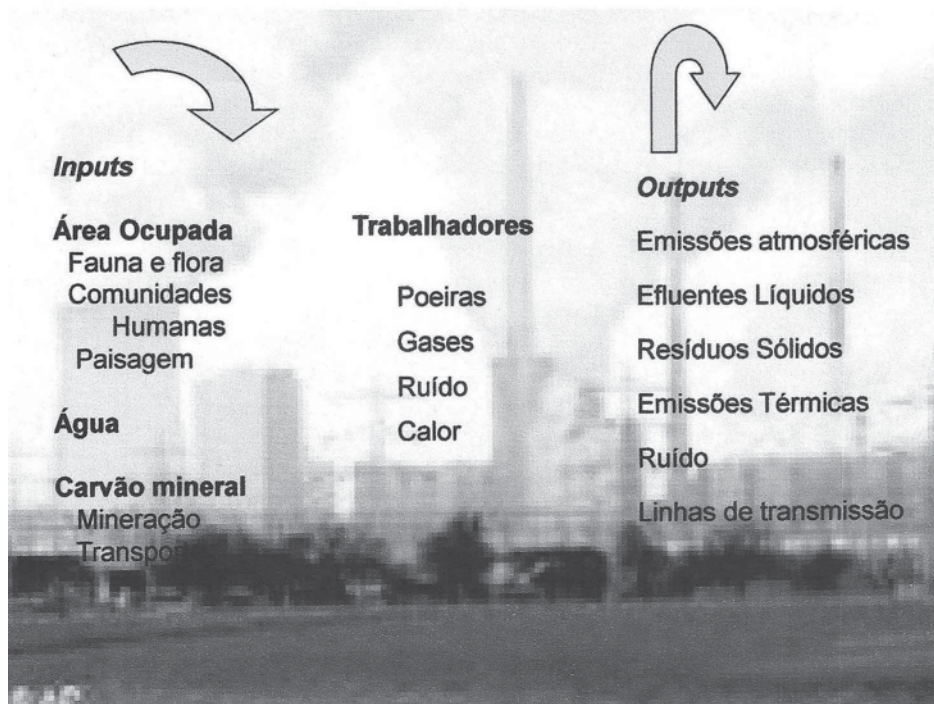
Como pode ser visto na Figura 1, este processo demanda a ocupação de áreas onde já estão instaladas comunidades humanas ou há outras comunidades de vida animal ou vegetal, relevantes para a biodiversidade e os serviços ambientais, e que sofrerão uma profunda alteração da paisagem. A demanda por água é muito elevada.

A opção tecnológica pelo carvão mineral como combustível é a mais impactante do ponto de vista ambiental e da saúde humana, desde a sua extração nas minas subterrâneas que, entre outros efeitos, leva a quadros severíssimos de insuficiência respiratória, além da poluição atmosférica nas comunidades do entorno, como é o caso de Criciúma, em Santa Catarina. Os processos de transporte do carvão mineral podem gerar poeiras e expor diversos grupos populacionais ao longo de ferrovias, rodovias, portos, etc.

O Quadro 1 apresenta as diferentes alternativas de combustível e de tecnologia de processamento em usinas termelétricas, evidenciando os piores padrões de emissão de poluentes atmosféricos para os ciclos a base de carvão mineral<sup>15</sup>.

É a própria Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que afirma: ***Além dos referidos impactos da mineração, a queima de carvão em indústrias e termelétricas causa graves impactos socioambientais, em face da emissão de material particulado e de gases poluentes, dentre os quais se destacam o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e os óxidos de nitrogênio (NOx). Além de prejudiciais à saúde humana, esses gases são os principais responsáveis pela formação da chamada chuva ácida, que provoca a acidificação do solo e da água e, consequentemente, alterações na biodiversidade, entre outros impactos negativos, como a corrosão de estruturas metálicas***<sup>16</sup>.

Os óxidos de nitrogênio, pela formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio e o pe-



**Figura 1.** Diagrama simplificado dos riscos ocupacionais e ambientais relacionados a usina termelétrica a carvão mineral.

**Quadro 1.** Fatores médios de emissão dos poluentes ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  e PM) para cada categoria de empreendimento termelétrico.

Combustível	Categoria de empreendimento	Tecnologia	Fator de emissão do poluente (g/kWh) <sup>45</sup>		
			$\text{SO}_2$	$\text{CO}_2$	PM <sub>10</sub>
Carvão nacional	1	Ciclo a vapor convencional	36,85	919	254,5
	2	Leito fluidizado	31,32	n.a.	n.a.
Carvão internacional	3	Ciclo a vapor convencional com caldeira a carvão pulverizado	5,95	865	28,15
	4	Leito fluidizado/ciclo combinado	0,91	n.a.	n.a.
Gás natural	5	Convencional	0,13	493	0,65
	6	Ciclo combinado	0	438	0
Óleo combustível padrão	7	Turbina a gás	2,2	900	0
Óleo combustível pesado	8	Convencional	16,9	675	0,09

Fonte: Eletrobrás<sup>15</sup>.

roxiacetil nitrato, agravam doenças respiratórias, reduzem a capacidade pulmonar, associam-se ao envelhecimento precoce e também contribuem para a formação de nitrosaminas cancerígenas e de chuva ácida.

Além dos óxidos de nitrogênio e enxofre, são liberados também os de carbono – CO e CO<sub>2</sub>, principais responsabilizados na produção do efeito estufa e do aquecimento global – que podem causar também isquemia cardiovascular.

Alguns autores consideram que nas termelétricas a carvão há produção de dioxinas – substâncias cancerígenas produzidas na combustão incompleta de compostos orgânicos<sup>17</sup>.

Diversos estudos<sup>18-20</sup> reconhecem que os poluentes atmosféricos diminuem a expectativa de vida, incrementam o número de mortes por asma, pneumonias e infarto agudo do miocárdio, bem como o número de atendimentos em pronto-socorro e de internações por doenças respiratórias, comprometendo a qualidade de vida e onerando o sistema de saúde. São consideradas mais vulneráveis as crianças abaixo dos cinco anos e idosos acima dos 65 anos de idade.

De acordo com as medidas de controle adotadas, os trabalhadores inseridos no processo de produção poderão estar expostos à poeira do carvão mineral, bem como a todos os demais contaminantes atmosféricos já mencionados. É necessário salientar ainda a emissão de ruídos de elevada intensidade pelas máquinas de combustão interna (turbinas e motores estacionários, caldeiras, geradores, etc.). No interior da usina, tais ruídos agridem a saúde dos trabalhadores, provocando perda gradativa da audição. Terão impacto também sobre os moradores e a fauna vizinha.

Além da contaminação atmosférica, as usinas termelétricas geram efluentes líquidos em larga escala, contendo sólidos em suspensão, sílica, hidróxidos, fosfatos, bactérias, algas, etc., de difícil remoção e tratamento. Quando há estação de tratamento de efluentes, o lodo nela gerado apresenta forte potencial poluidor, pela elevada concentração de biomassa e material orgânico, com risco de eutrofização dos corpos hídricos receptores<sup>21</sup>.

Já os resíduos sólidos da produção de eletricidade pela queima de carvão mineral contêm elementos metálicos tóxicos que podem ser absorvidos pela vegetação ou drenados para rios e águas subterrâneas, atingindo comunidades.

De acordo com o estudo citado da Eletrobrás<sup>16</sup>, estes impactos ambientais implicam diversos efeitos econômicos sobre as comunidades vizinhas: inviabilização e perda de benefícios provenientes de atividades como a pesca e a agrope-

cuária; exaustão de recursos naturais; alteração no abastecimento da água; alteração na vida útil de equipamentos e construções e alteração nos gastos hospitalares com médicos e remédios.

### **Um exercício de integrar a questão da saúde no estudo de impacto ambiental**

Atendendo à solicitação do Ministério Público Federal, foi elaborado um parecer sobre a incorporação da dimensão da saúde humana no termo de referência, preparado pelo órgão estadual de meio ambiente, para orientar o estudo de impacto ambiental de uma usina termelétrica a carvão mineral. Tal usina, com potência nominal de 600MW, deveria ser implantada no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

O parecer foi estruturado em três itens, sendo o primeiro voltado para os aspectos conceituais e jurídicos da saúde; o segundo descreve os eixos centrais de incidência da análise e o terceiro indica os aspectos a complementar no termo de referência, de forma a contemplar a dimensão da saúde.

No primeiro item, foram fornecidos argumentos para que os atores envolvidos neste processo de licenciamento ambiental, comumente pouco afetos a estas questões, pudessem compreender a saúde para além da ausência de doença – a que é frequentemente reduzida nestes estudos, inventariando apenas itens como número de leitos hospitalares disponíveis ou de profissionais de saúde na região. Em oposição, defendeu-se que o processo saúde-doença dos diferentes grupos populacionais é determinado por dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais, como enfatizam a 8ª Conferência Nacional de Saúde (1986), o artigo 196 da Constituição Federal de 1988 e a Carta de Otawa (1986), entre outros.

Nesse sentido, insistiu-se na proposição de que a saúde, num determinado contexto sócio-histórico, é construída a partir de políticas públicas oriundas de vários setores – indústria e comércio, agricultura e pecuária, turismo, ambiente, educação e outros. Com base na matriz desenvolvida pela Organização Pan-Americana da Saúde<sup>22</sup>, evidenciou-se que não basta ter um sistema de saúde eficiente se o modelo de desenvolvimento econômico adotado por uma determinada sociedade e suas tecnologias são potenciais geradores de má qualidade de vida, e agravantes do perfil de morbidade e mortalidade dos grupos atingidos.

Quanto aos eixos centrais de incidência da análise, foram apontados:

a. Considerar, de forma integrada na análise, os impactos cumulativos do conjunto de empreendimentos já implantados e a serem implantados no CIPP, a exemplo das demais termelétricas em processo de licenciamento, da siderúrgica com coqueria a carvão mineral e da refinaria de petróleo (Artigo 5º, Inciso IV da Resolução CONAMA 01/86)

b. Descrever, analisar e comparar impactos, inclusive sobre a saúde, das seguintes alternativas tecnológicas: carvão mineral com diferentes teores de enxofre, óleo combustível, gás natural, eólica e solar (Artigo 5º, Inciso I da Resolução CONAMA 01/86)

c. Descrever, analisar e comparar impactos, inclusive sobre a saúde, de outras alternativas locais (Artigo 5º, Inciso IV da Resolução CONAMA 01/86)

d. Sempre que abordar a categoria “população”, considerar e especificar os aspectos em estudo para os diferentes grupos ou segmentos sociais que a compõem, e que são atingidos de forma diferenciada pelos impactos: trabalhadores da obra, trabalhadores do empreendimento em operação, moradores de comunidades tradicionais do entorno, moradores que eventualmente necessitariam ser reassentados, moradores da sede do município, moradores da área de influência indireta, moradores da área a ser atingida por chuva ácida, etc.

e. Evidenciar todas as externalidades a serem geradas e seus custos para o setor público (incremento na demanda de assistência médica, benefícios previdenciários, seguro-desemprego, acidentes, monitoramento ambiental, despoluição, etc.) e para a população (perdas em suas atividades econômicas, geração de desocupação, desvalorização de imóveis, redução de acesso à água, perda de qualidade do ar, perda de qualidade de vida, perda de anos de vida, adoecimento, morte, etc.), no sentido de subsidiar a adequada tomada de decisão por estes atores sociais.

No terceiro item, foram detalhados os aspectos a complementar no termo de referência para contemplar adequadamente a dimensão da saúde humana. O primeiro deles refere-se à ampliação da regulamentação aplicável, incluindo dispositivos regulamentares também de saúde humana, tendo em vista que esta dimensão é fundamental para a definição de impacto ambiental constante da Resolução CONAMA nº 1/86: incluir a Convenção nº 174 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), sobre acidentes industriais maiores; o guia com os novos padrões mundiais de qualidade do ar, anunciados em 5

de outubro de 2006 pela Organização Mundial de Saúde<sup>23</sup>; e a Portaria nº 3214/78, do Ministério do Trabalho, que dispõe sobre as normas de segurança e saúde no trabalho.

Ponto estratégico é a exploração adequada das diferentes alternativas tecnológicas e locais. De acordo com o artigo 5º da Resolução CONAMA nº 1/86, o EIA deverá contemplar a descrição de todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto; deverá descrever e analisar os prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto e suas alternativas; deverá caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas.

Desta forma, considerando a ampla gama de impactos negativos da geração de energia a partir do carvão mineral sobre o meio ambiente e a saúde humana, já amplamente estudados e reconhecidos em literatura científica e em documentos de agências oficiais como a ANEEL, é fundamental aprofundar a descrição e análise de todas as alternativas locais e tecnológicas para a geração de energia. Evidentemente, opções tecnológicas que não gerem contaminação ambiental nem prejuízos à saúde se impõem sobre aquelas que acenam com a possibilidade de manter sua emissão de poluentes dentro de parâmetros previstos na legislação ambiental.

Na descrição do empreendimento, foi necessário sugerir o detalhamento de informações fundamentais para a saúde, como a especificação do volume de carvão mineral a ser consumido, sua procedência e características, especialmente teor de enxofre – que varia bastante e é determinante da contaminação ambiental. Solicitou-se também especificar a emissão de poeira durante as operações de transporte e movimentação do carvão, por exemplo, do porto até a usina, quando o vento poderia levar esta poeira altamente nociva às comunidades vizinhas.

A água é outro insumo importante, sendo necessário especificar o volume de água a ser utilizado pelo empreendimento, a origem desta água, os processos em que será utilizada, o ciclo de consumo e a possibilidade de comprometimento da disponibilidade de água para as comunidades do entorno, especialmente nos períodos de seca.

Também estavam pouco esclarecidos os procedimentos adotados para a minimização da carga poluidora associada aos contaminantes atmosféricos, aos efluentes líquidos e aos resíduos sólidos.

dos: as tecnologias indicadas, sua eficiência, seus custos estimados, consumo energético associado, demanda de área física, infraestrutura necessária, etc. Estes elementos deverão ser comparados com os indicados para as diferentes tecnologias/insumos (carvão mineral, óleo diesel e gás).

A geração de emprego é certamente um dos fortes argumentos utilizados na legitimação do projeto junto à população. No caso em estudo, havia a informação extraoficial de que seriam gerados oitenta empregos e foi solicitado indicar o número total de empregos a serem gerados na usina termelétrica, nas fases de construção e de operação – para avaliar inclusive a possibilidade de indução de fenômenos migratórios a partir das obras. Solicitou-se também informações sobre a distribuição dos empregos na usina entre funções da produção, manutenção e administração, destacando aqueles postos que poderiam ser ocupados por pessoas da região; os tipos de contrato de trabalho e as faixas salariais. Como se verá mais à frente, entre os impactos, se incluiu a indicação da desocupação gerada pelo empreendimento, tendo em vista a inviabilização da atividade tradicional de diversos moradores/as – pescadores/as, agricultores/as, marisqueiros/as.

Como a avaliação de riscos à saúde dos trabalhadores limitou-se à questão de acidentes, solicitou-se indicar os fatores de risco de natureza física, química, biológica e relacionados à organização do trabalho, seja durante as obras ou durante a operação, bem como as medidas de proteção coletiva a serem adotadas e sua eficiência.

O termo de referência era ainda omissivo na indicação da rede de distribuição da energia gerada no empreendimento: é preciso conhecer seu trajeto e potência para avaliar a exposição humana ao campo eletromagnético que pode gerar.

No item diagnóstico ambiental, sugeriu-se que a avaliação inicial de clima, condições meteorológicas e qualidade do ar considerasse as diferentes áreas e grupos populacionais atingidos, como já indicado. Por seu turno, o diagnóstico dos recursos hídricos deveria caracterizar as formas de uso – doméstico, econômico, lazer, cultural, religioso, paisagem, etc. – dos recursos hídricos pelas diferentes comunidades da área de influência, bem como os volumes demandados.

Para a caracterização das comunidades afetadas, solicitou-se:

- . Apresentar mapeamento geoprocessado e caracterização das diferentes comunidades existentes na área de influência direta e indireta do empreendimento, indicando sua história, popu-

lação distribuída por sexo e idade, atividades econômicas desenvolvidas; formas de relação econômica, social e cultural com o ecossistema; projetos locais de desenvolvimento e sustentabilidade. Caracterizar a vulnerabilidade socioambiental de cada uma destas comunidades;

- . Descrever variáveis socioeconômicas de cada grupo – estrutura ocupacional, educação, saúde, lazer, turismo e cultura; condições habitacionais e estrutura de segurança – especificado para cada uma das diferentes comunidades da área de influência;

- . Descrever o comportamento em saúde das diferentes comunidades atingidas: hábitos alimentares e dieta típica; atividade física; hábitos de consumo; meios de transporte; espaço social de circulação, identidade territorial, uso de álcool e tabagismo; perfil de saúde mental;

- . Avaliar a evolução, nos últimos dez anos, dos seguintes indicadores específicos de cada comunidade, de acordo com as informações geradas pela Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS/SUS/MS), e pelo Sistema de Informações Hospitalares (SIH): cobertura vacinal, mortalidade infantil, distúrbios da nutrição, morbidade e mortalidade por doenças do aparelho respiratório, distribuídas por faixa etária, em cada comunidade; morbidade e mortalidade por causas externas, discriminando acidentes de trabalho, acidentes de trânsito, intoxicações, violência urbana; morbidade e mortalidade por câncer, especificando faixas etárias e tipos; morbidade e mortalidade por distúrbios mentais.

Quanto à identificação e avaliação de impactos ambientais, foi sugerido:

- . Traçar a pluma de dispersão dos contaminantes atmosféricos (MP10 e S0x) e indicar, em mapa, as áreas e as concentrações de poluentes atmosféricos nas diferentes comunidades humanas atingidas, destacando sua população;

- . Traçar a pluma de dispersão dos contaminantes atmosféricos e indicar, em mapa, as áreas a serem atingidas por chuva ácida, destacando a população nelas residentes;

- . Realizar e apresentar análise integrada que considere cenários para as tendências futuras – dez e vinte anos, considerando outras unidades geradoras de energia, siderurgia, petroquímica e outros projetos para o CIPP – das seguintes variáveis: qualidade do ar: emissões de poluentes, especialmente N0x, Sox, MP-10, mercúrio, dioxina e furanos; recursos hídricos: principais consumidores e conflitos pelo uso da água; dinâmica populacional: crescimento, distribuição espacial e densidade demográfica;



. Apresentar estimativas da contaminação do ar (PM10, SOx, NOx, mercúrio, dioxina e furanos) em cinco, dez e vinte anos e, com base nos cenários da dinâmica populacional e em estudos científicos sobre a correlação níveis de contaminação atmosférica-doença, configurar cenários sobre seus impactos nos indicadores de saúde das comunidades humanas nas diferentes alternativas tecnológicas consideradas;

. Apresentar estudos que demonstrem os impactos sobre a saúde decorrentes da implantação de empreendimentos com tecnologias similares às alternativas consideradas neste EIA. Considerar acidentes de trabalho, acidentes industriais ampliados, acidentes de trânsito, violência urbana, intoxicações e quadros clínicos agudos, doenças respiratórias, doenças cardiocirculatórias, doenças mentais, doenças crônico-degenerativas, câncer e alterações da reprodução, doenças sexualmente transmissíveis e aids, gravidez indesejada;

. Apresentar estimativa da desocupação gerada pelo empreendimento, tendo em vista a inviabilização da manutenção das formas de ocupação, trabalho e renda ora vigentes, em função de modificação do acesso a recursos naturais, comprometimento de estoques pesqueiros, reassentamento ou de outras variáveis socioeconômicas e culturais.

Quanto às medidas mitigadoras, compensatórias e programas de controle e de monitoramento:

. Apresentar projeto de assentamento dos trabalhadores migrantes para a construção do empreendimento, incluindo alojamento, saneamento básico – água para consumo humano, esgoto e coleta de lixo, alimentação, assistência à saúde, comunicação, transporte e lazer;

. Discriminar os equipamentos, materiais, recursos e profissionais especializados necessários para a atenção à saúde da população na área de influência, estimando seu custo de acordo com a demanda de atendimento gerada;

. Estimar os procedimentos de saúde (assistência ambulatorial e hospitalar, exames complementares, vigilância, monitoramento, capacitação de recursos humanos, sistemas de informação) a serem demandados pelas alterações do perfil de saúde-doença da população, bem como os custos anuais para sua realização pelo sistema público de saúde;

. Estimar as demandas de benefícios sociais previstos em políticas públicas como seguro-desemprego (após o término da obra e durante a operação), benefícios da previdência social, cabi-

veis em caso de incapacidade total ou parcial, permanente ou transitória para o trabalho;

. Comportamento ambiental e em saúde do empreendedor – apresentar histórico de episódios/acidentes ambientais ocorridos com o grupo empresarial empreendedor, destacando dois deles para descrever detalhadamente o comportamento da empresa, de acordo com a perspectiva das autoridades públicas e da população atingida, com base em dados/fontes primários e secundários, que deverão ser apresentados;

. Descrever formas de disponibilização para o sistema público de saúde e para as entidades da sociedade civil interessadas, dos dados referentes ao monitoramento da contaminação ambiental por emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos;

. Apresentar programa de formação em saúde e segurança no trabalho durante o programa de capacitação dos trabalhadores locais;

. Definir o perfil das entidades/instituições que serão responsabilizadas pelo programa de educação ambiental, considerando a confiabilidade e credibilidade necessárias para as atividades de comunicação de risco;

. Detalhar plano de ação em saúde pública, considerando os grupos mais vulneráveis, a atenção (prevenção e assistência) à saúde dos trabalhadores, dos migrantes e das comunidades do entorno.

### Considerações finais

O exercício de identificar e examinar a inserção da dimensão da saúde num estudo de impacto ambiental de empreendimento termelétrico em comunidade indígena permite apreciar as complexas e relevantes inter-relações entre os processos de produção, o ambiente e a saúde e indicar a necessidade de avançar na construção desta abordagem. Os impactos sobre a saúde e sua desigual distribuição entre os grupos sociais atingidos precisam ser previstos antecipadamente, e esta informação, construída com participação e disponibilizada com transparência, certamente alimentará processos de tomada de decisão mais próximos do real vivido ou a viver, e mais democráticos.

O envolvimento dos órgãos de saúde, de controle das condições de trabalho e de meio ambiente, em diálogo direto com as comunidades atingidas, possibilitaria, entre outros desdobramentos de promoção da saúde e prevenção, a coleta e geração de informações que podem vir a constituir um precioso banco de dados sobre as ativi-

dades econômicas e sua relação com o socioambiente, que poderia ser utilizado de forma compartilhada por várias instituições responsáveis por políticas públicas e de pesquisa. Esta seria uma fonte importante para o planejamento das ações de monitoramento, controle e fiscalização, assim como para orientar a capacitação de recursos humanos ou para subsidiar a pesquisa. Viabilizaria dados fundamentais para a vigilância em saúde – ambiental, sanitária, epidemiológica, do trabalhador.

Há, entretanto, uma série de desafios: como organizar institucionalmente esta inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental? Trata-se de criar uma nova exigência aos empreendi-

mentos ou de somar-se aos processos de licenciamento já formalizados no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA)? Como construir canais e formas de trabalho interinstitucional e interdisciplinar, no plano federal, nos estados, nos municípios? Como as comunidades atingidas participam neste processo? Como operacionalizar a avaliação de equidade? E o Princípio da Precaução? Como formar profissionais de saúde para esta tarefa? Em que medida o contexto político atual de crescentismo e de flexibilização da legislação ambiental comporta iniciativas neste sentido?

São questões a serem debatidas no processo da 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental.

## Agradecimentos

Aos pesquisadores e especialistas que contribuíram na análise do termo de referência durante a “Oficina de Trabalho sobre Avaliação de Impactos à Saúde”, realizada pela Organização Mundial da Saúde e pelo Ministério da Saúde, em Brasília, entre 17 e 19 de junho de 2008: Carlos Dora (OMS, Genebra); Debbie Abrahams (Universidade de Liverpool, Reino Unido); Anamaria Testa Tambellini (Universidade Federal do Rio de Janeiro); Diego Folly de Andrade (Ministério do Trabalho); Dionísio Poey Baró (Ministério da Saúde); Lia Giraldo da Silva Augusto (Fiocruz/PE); Marla Fernanda Kuhn (Vigilância em Saúde Ambiental, Porto Alegre/RS); Simone Kingler Sabbag (Ministério da Saúde); Volney de Magalhães Câmara (Universidade Federal do Rio de Janeiro) William Waissmann (Fiocruz/RJ). Sua contribuição, entretanto, não os responsabiliza pelo conteúdo e posicionamentos adotados pela autora no artigo.

## Referências

- Rigotto RM. *Desenvolvimento, ambiente e saúde - as implicações da des-localização industrial*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008.
- Mol APJ. A globalização e a mudança dos modelos de controle de poluição industrial: a teoria da modernização ecológica. In: Herculano S, Porto MFS, Freitas CM, organizadores. *Qualidade de vida e riscos ambientais*. Niterói: Eduff; 2000. p. 267-280.
- Haesbaert R. *Des-territorialização e Identidade: a rede 'gaúcha' no nordeste*. Niterói: Eduff; 1997.
- 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 mai.
- Porto MFS. *Trabalho Industrial, Saúde e Ecologia: avaliação qualitativa de riscos industriais, com dois estudos de caso na indústria química* [tese]. Rio de Janeiro (RJ): Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1994.
- Rede Brasileira de Justiça Ambiental. Avaliação de Equidade: um instrumento de promoção da Justiça Ambiental. *Justiça Ambiental* 2009; 3.
- Rigotto RM, Alió MA. Indústria, ambiente e saúde: licenciamento ambiental na Europa e no Brasil. *Revista Mercator* 2004; 1(4):77-86.
- Rigotto RM. Democratizou-se a poluição? Um estudo dos riscos tecnológicos e ambientais associados à industrialização em região semi-árida do Brasil. *Scripta Nova* (Barcelona) 2002; 6:111.
- Acselrad H, Herculano S, Pádua JA. A justiça ambiental e a dinâmica das lutas socioambientais no Brasil – uma introdução. In: Acselrad H, Herculano S, Pádua JA, organizadores. *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará/Fundação Ford; 2004. p. 9-22.
- Acselrad H, Mello CCA, Bezerra GN. Movimentos por justiça versus senso comum ambiental: a degradação ambiental não é “democrática”. In: Acselrad H, Mello CCA, Bezerra GN, organizadores. *O Que é Justiça Ambiental?* Rio de Janeiro: Garamond; 2009. p. 11-46.
- Valencio NFLS. *Pescadores do Rio São Francisco: a produção social da inexistência*. São Carlos: RiMa; 2007.
- Bourdieu P. *O poder simbólico*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 1998.
- Rigotto RM. Trabalho industrial, meio ambiente e saúde: discutindo aspectos da sustentabilidade do processo de desenvolvimento no Ceará. In: Rigotto RM, organizadora. *As tramas da (in)sustentabilidade: trabalho, meio ambiente e saúde no Ceará*. Fortaleza: Inesp; 2001. p. 33-63.
- Ceará. Governador Tasso Jereissati. *Plano de Desenvolvimento Sustentável 1995-1998*. Fortaleza: Seplan; 1995.
- Eletrobrás. DEA. *Metodologia de valoração das externalidades ambientais da geração hidrelétrica e termelétrica com vistas à sua incorporação no planejamento de longo prazo do setor elétrico*. Rio de Janeiro: Eletrobrás; 2000.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. *Carvão mineral* [caderno 8]. Brasília: ANEEL, s.d.
- Alves C, Flores LC, Cerqueira TS, Toralles MBP. Environmental exposure to endocrine disruptors with estrogenic activity and the association with pubertal disorders in children. *Cad Saude Publica* 2007; 23(5):1005-1014.
- Braga ALF, Pereira LAA, Procópio M, André AP, Saldiva PHN. Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saude Publica* 2007; 23(Supl. 4):S570-S578.
- Castro HÁ, Hacon S, Argento R, Junger WL, Mello CF, Junior NC, Costa JG. Air pollution and respiratory diseases in the municipality of Vitória, Espírito Santo State, Brazil. *Cad Saude Publica* 2007; 23(Supl. 4):S630-S642.
- Freitas C, Bremner SA, Gouveia N, Pereira LA, Saldiva PH. Interações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997. *Rev. Saude Publica* 2004; 38:751-757.
- Medeiros AM. *Bases metodológicas para a incorporação da variável ambiental no planejamento da expansão termelétrica no Brasil* [tese]. Rio de Janeiro (RJ): COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2003.
- Organización Panamericana de la Salud. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. Washington, D.C.: OPS; 2000.
- World Health Organization. Air quality guidelines global update 2005. Report on a Working Group Meeting. 2005 Oct 18-20; Bonn, Germany. Copenhagen: WHO; 2005.

Artigo apresentado em 10/06/2009

Aprovado em 29/07/2009

Versão final apresentada em 14/08/09