

# Potencial de Risco Tecnológico

Cláudio Egler<sup>1</sup>

Compreende-se o risco tecnológico, definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida, em curto, médio e longo prazo, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva. Esse conceito envolve uma avaliação tanto da probabilidade de eventos críticos de curta duração com amplas consequências, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, além da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

As cartas elaboradas nessa temática demonstram o potencial de risco a desastres oriundos de fontes ditas tecnológicas, como unidades geradoras de energia e indústrias. A metodologia de elaboração dessas cartas se deu em função do número de empregados nas indústrias por município em relação ao potencial poluidor do tipo de indústria.

A definição de potencial poluidor seguiu a metodologia proposta pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) – Ministério do Trabalho (2002)<sup>2</sup>, conforme a Tabela 1:

<sup>1</sup> – Doutor em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e Professor do departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

<sup>2</sup> – Ressalta-se que o IBAMA efetua trabalhos com a temática de potencial poluidor da atividade industrial, principalmente no que se refere ao Cadastro Técnico Federal (<http://www.ibama.gov.br/cadastro/cadastro.htm>).





Foto: Gilberto Fonseca Barros.

Planta da Aracruz Celulose, Município de Aracruz, ES.

Tabela 1: Relação do potencial poluidor com os tipos de indústrias no Brasil

Potencial Poluidor	Tipo de Indústria
Muito Alto	Borracha, Fumo e Couros
	Química
	Extração Mineral
	Minerais não Metálicos
Alto	Metalúrgica
	Textil
	Alimentos e Bebidas
	Papel e Gráfica
Médio	Mecânica
	Material de Transportes
	Calçados
	Madeira e Mobiliário
Baixo	Eletrônica e Comunicações
	Construção Civil
	Serviços de Utilidade Pública

Os dados obtidos do cruzamento dessas informações foram agrupados em quatro intervalos de classes que representam os potenciais de riscos tecnológicos (baixo, médio, alto e muito alto). Além disso, foram incluídas nas cartas a localização de termoeletricas, com distinção quanto ao combustível utilizado, atividades de produção e extração de gás natural e petróleo e instalações relacionadas à indústria petrolífera (dutos, refinarias etc.).

O pano de fundo dessas cartas é composto pelas informações acerca da estimativa da população por subdistrito (conforme IBGE, 2006), a qual confere uma noção de quantidade de pessoas potencialmente afetadas por um acidente que envolva risco tecnológico. Tal fator é associado às diversas fases da atividade produtiva, desde a extração de insumos até a circulação de produtos.

Considerando que cerca de 45% da população brasileira vive e/ou trabalha na Zona Costeira e que grande parte dos esgotos é lançado *in natura* diretamente nos corpos de água, assim como o lixo é depositado em aterros sem o menor controle sanitário, é de se supor que a qualidade da água para contato primário e secundário é o principal fator de risco ambiental para a vida humana, em longo prazo e com dimensões nacionais, na Zona Costeira brasileira.

A ubiquidade das condições críticas de habitabilidade é flagrante. Desde os municípios da foz do Amazonas até os situados no sistema lagunar do Rio Grande do Sul, os indicadores de crescimento demográfico e de urbanização apontam para a elevação do quadro de carências presente nos dias atuais, agravando as condições já críticas.



É relevante apontar que a exposição prolongada a essas condições críticas aumenta exponencialmente o potencial de risco, principalmente considerando um elemento fundamental à vida, como é o caso da água. Assim, é de se supor que a tendência ao agravamento possa comprometer seriamente as condições ambientais da Zona Costeira, elevando a probabilidade de aquisição de moléstias infecto-contagiosas disseminadas através da água contaminada.

Deve-se considerar que essa situação é agravada por componentes regionais, principalmente associados à densidade da estrutura produtiva, que contribuem sobremaneira para agravar o risco ambiental em áreas determinadas da Zona Costeira.

Na escala regional, o principal fator de risco está associado à concentração espacial do equipamento produtivo e energético em zonas e centros industriais. A associação de centrais energéticas com terminais especializados e complexos industriais aumenta sobremaneira o risco de acidentes, bem como favorece a exposição em longo prazo da população a substâncias tóxicas na água e no ar.

É evidente a concentração produtiva no trecho entre Santos (SP) e Macaé (RJ), onde estão presentes campos de extração, terminais e dutos de petróleo e gás, usinas termelétricas e nucleares e expressiva concentração dos complexos químicos e metal-mecânico. Acidentes como o de Vila Socó, em Cubatão, que se tornou paradigmático no Brasil, não estão completamente descartados desse trecho do litoral brasileiro, onde derramamentos de óleo, vazamentos de gases e efluentes tóxicos e mesmo acidentes nucleares são eventos que podem ter efeitos regionais sérios, comprometendo a vida em todos os seus níveis.

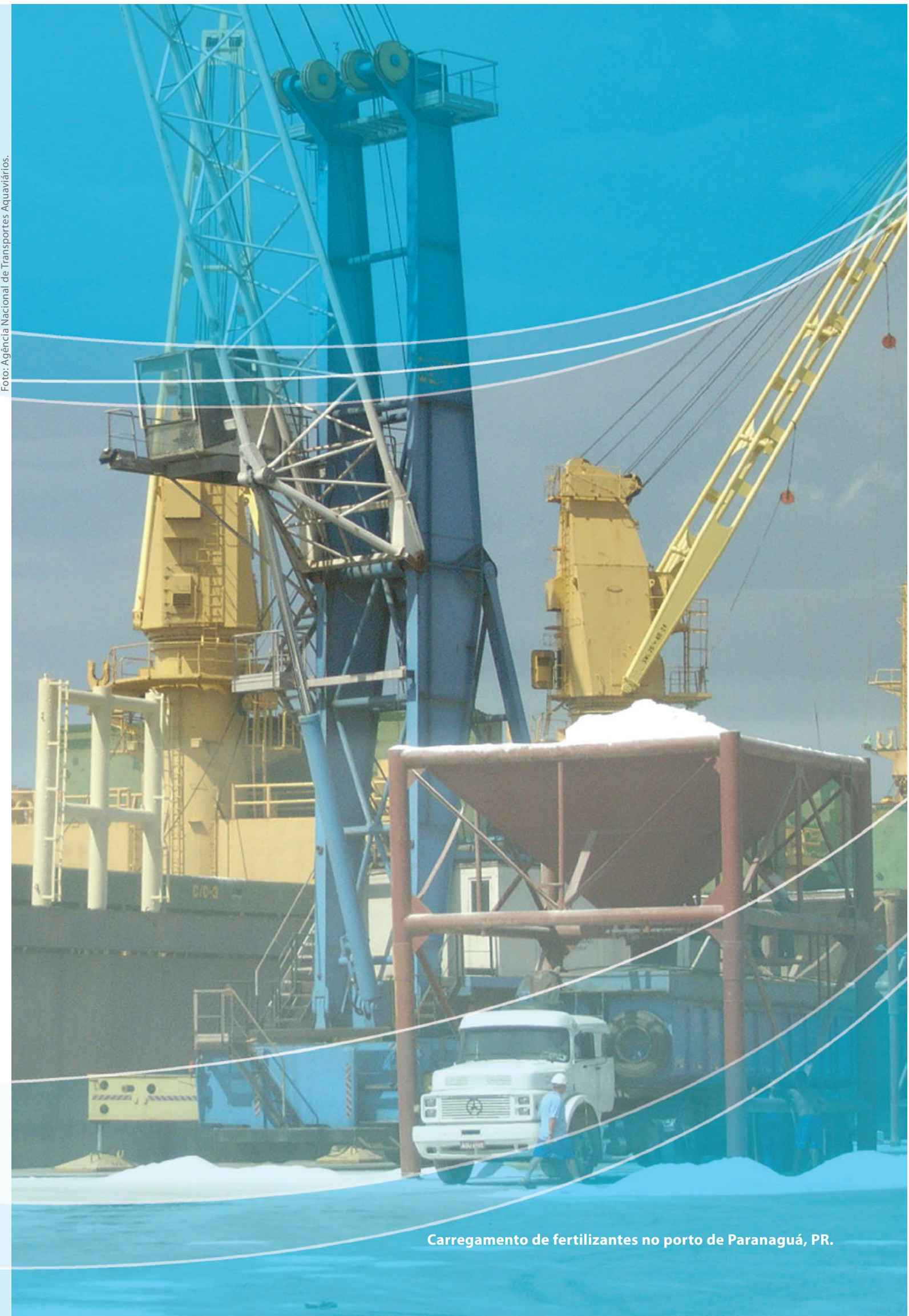
O deslocamento do complexo químico para o litoral nordestino no eixo Salvador-Aracaju-Maceió, associado à expansão da fronteira energética no litoral, faz com que a concentração de dutos, terminais e fábricas seja expressiva. O entorno do Recôncavo Baiano e cidades como Aracaju (SE), Maceió (AL), Recife-Cabo (PE) e Macau-Guamaré (RN) são expressões marcantes desse processo, em que o equipamento energético associado ao produtivo potencializa as condições de risco ambiental.



Poluição atmosférica oriunda de atividade industrial, Cubatão, SP.

Foto: Ministério do Meio Ambiente.

Foto: Agência Nacional de Transportes Aquaviários.



Carregamento de fertilizantes no porto de Paranaguá, PR.





Foto: Maria Luiza Almeida Gusmão.

Da mesma maneira, aponta-se para a expansão da fronteira energética em direção ao litoral sul, com o aumento da prospecção na Bacia de Santos, a construção de gasodutos, a ampliação da indústria química em Paranaguá (PR), do Pólo Petroquímico de Triunfo, nas vizinhanças de Porto Alegre (RS), onde a concentração de indústrias químicas, de papel e celulose e de couro e calçados – todas de elevado potencial poluidor – eleva substancialmente o risco ambiental.

O papel do porto de Rio Grande nessa porção do território, onde os níveis de risco apresentados são relevantes, deve ser considerado em conjunto com a área metropolitana de Porto Alegre no que diz respeito ao sistema lagunar em que estão situados. As possibilidades de incremento da movimentação de energia e mercadorias e a implantação de novas indústrias na área em função de sua posição quanto ao Mercosul são elementos particulares que provavelmente intensificarão o grau de risco tecnológico do litoral sul nas próximas décadas.

O trecho da Zona Costeira entre Mucuri, no litoral sul da Bahia, até o centro-norte do Espírito Santo, principalmente no entorno das cidades capixabas de Linhares e Aracruz, está se especializando na produção de celulose para o mercado externo, como pode ser observado pela concentração de equipamentos no setor dinâmico de papel e celulose, destacando-se pelas dimensões contínuas da área envolvida.

A associação entre os complexos metal-mecânico e de papel e celulose tende a diferenciar o litoral dos estados do Pará e do Maranhão, com grandes investimentos na produção de minerais metálicos, como o ferro e o alumínio, associados as grandes extensões plantadas para a produção de celulose. Isso está elevando o potencial de risco da Zona Costeira em pontos críticos, como é o caso de Barcarena, no Pará, ou São Luís, no Maranhão.



Foto: Tânia Marques Strohaecker.

Terminal cargas do Porto Rio Grande, RS.



A possibilidade de ocorrência de poluição accidental por eventos não previstos, tais como derramamentos, vazamentos, emissões não controladas, entre outros, é particularmente crítica nesses setores da Zona Costeira, assim como a contaminação ambiental por lançamentos industriais de gases, material particulado, efluentes líquidos e resíduos sólidos. A dimensão regional do risco ambiental exige medidas de prevenção de acidentes por parte das empresas que operam na Zona Costeira, bem como um monitoramento efetivo da presença de metais pesados, matéria orgânica e nutrientes nas baías e estuários em setores selecionados do litoral, já que foram detectados níveis críticos em organismos vivos em vários pontos da Zona Costeira.

Em relação à época da publicação do primeiro macrodiagnóstico, em 1996, as principais mudanças na atividade industrial e na infra-estrutura básica que afetaram a zona costeira dizem respeito a:

- 1 – rápida expansão do setor de exploração e produção de petróleo e gás natural, em todas as suas fases desde a geofísica até o aumento do tráfego marinho e dutoviário, intensificado a partir da Lei do Petróleo, de 1997; discussão sobre a localização de nova refinaria, com possibilidades em Recife, Fortaleza ou Campos dos Goytacazes;
- 2 – expansão das unidades de pelotização e exportação de minérios ferrosos e não ferrosos, em alguns terminais selecionados como Itaquí, Tubarão, Sepetiba, entre outros, associados à exportação de minérios de ferro e alumínio (Vale do Rio Doce). Entrada em operação da Mina do Sossego (cobre) com exportação de minério concentrado por Itaquí;
- 3 – construção da usina termonuclear de Angra II e estudos para construção de Angra III na Baía da Ilha Grande (Eletronuclear-Furnas);
- 4 – corredores de transportes de grãos, com terminais especializados principalmente nos portos de Itaquí, Suape, Vitória, Sepetiba, Santos, Paranaguá e Rio Grande ligados aos corredores Nordeste, Leste e do Mercosul, com perspectivas de consolidação de sistemas inter-modais em escala sul-americana;
- 5 – expansão das áreas de produção de biomassa, tanto para álcool como para papel e celulose, com especial impacto sobre os tabuleiros nordestinos, sul da Bahia e Espírito Santo (Aracruz Celulose, Bahia Sul etc.)
- 6 – expansão desordenada da carcinicultura, principalmente nos estuários do Nordeste e em Santa Catarina, com efeitos ainda mal dimensionados sobre a Zona Costeira.

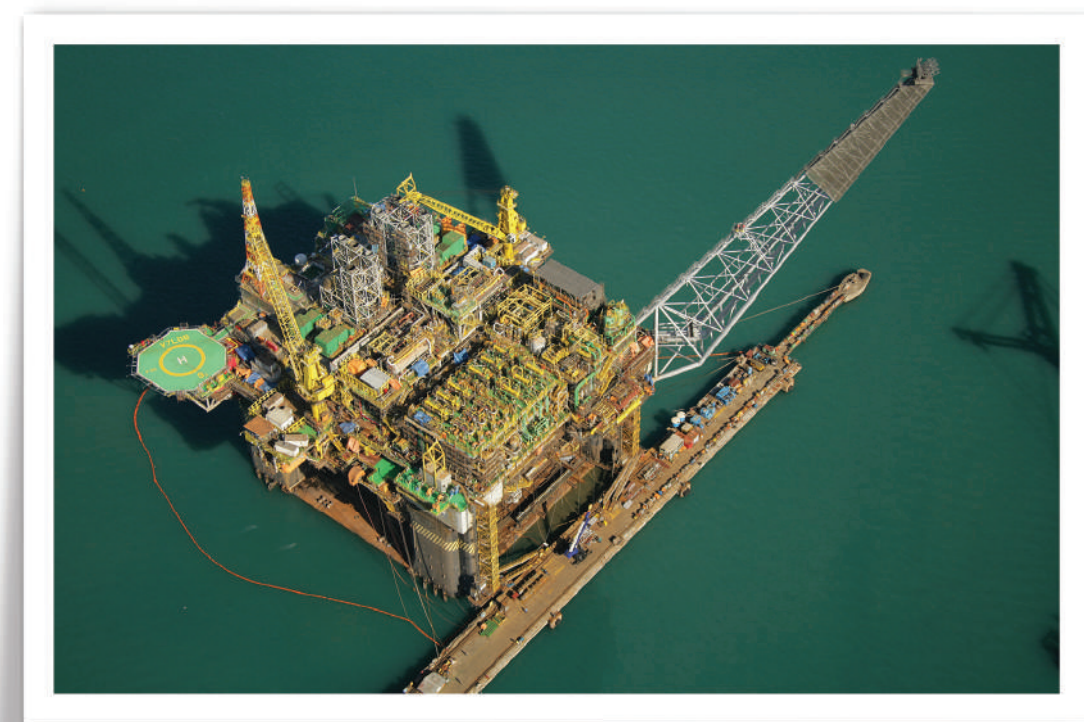


Foto: Geraldo Falcão – Petrobras.

Etapa final de construção de plataforma semi-submersível P-52 em estaleiro no Rio de Janeiro.





Foto: Maria Luiza Almeida Gusmão.