

As conclusões da monitoração da água de chuva, da água extraída das cápsulas porosas, da zona não saturada e da água subterrânea do aquífero, são as seguintes:

1. Existe, como era de se esperar, uma correlação entre a precipitação atmosférica e o nível da água, sendo que a demora no processo de infiltração se deve, essencialmente, à permeabilidade, portanto à granulometria, à litologia e à situação topográfica.

2. Quanto à direção do fluxo da água na zona não saturada, verifica-se que a linha de evaporação se situa entre 0,5 e 1,5 m. A carga hidráulica é menor na primavera e no fim do inverno, quando ocorre, principalmente, a evaporação, sendo maior no verão, na época das chuvas, o que corresponde a recarga do aquífero.

3. A composição química da água na zona não saturada tem somente importância local, sendo que as maiores concentrações de produtos solúveis na região próxima da superfície são regidas pela posição da linha de evaporação. Na parte superior, os fatores que influem na evolução da composição química são predominantemente climáticos, enquanto que em profundidade são litológicos.

4. Finalmente, em se tratando de clima subtropical, não se constatarem grandes variações da composição química com as estações.

TENDENCIAS DA POLUIÇÃO DOS OCEANOS

Luiz Roberto Tommasi¹

Os Oceanos recebem $4 \times 10^{16} \text{ dm}^3$ água doce/ano contendo 2×10^{13}

¹Instituto Oceanográfico - USP

kg/ano, de material em suspensão, sais dissolvidos, metais e poluentes orgânicos. São produzidos atualmente, em todos os países, cerca de 20 bilhões de toneladas de resíduos/ano, grande parte dos quais acaba chegando aos oceanos e deles, cerca de 90%, à zona costeira, exatamente a mais produtiva e ecologicamente mais sensível dos oceanos à ação humana.

Mesmo em mar alto têm sido observadas concentrações como de trítio, de origem antropogênica nas Bahamas, céσιο - 137 nos limites do Ártico, de chumbo, mercúrio, PCB como a Dra. Walkiria Lara mostrou. Os navios de passageiros, mercantes, pesca, turismo, militares e as plataformas de exploração submarinas lançam ao mar 6×10^6 toneladas de lixo/ano, em todos os oceanos. Em muitas amostras de neuston do Atlântico Norte, ocorrem fragmentos de plásticos, piche, etc.

Os principais efeitos do lançamento de resíduos nas águas costeiras, têm sido:

- 1 - Modificações na qualidade da água levando à: eutrofização, hipoxia e turbidez.
- 2 - Destruição das comunidades bentônicas, desaparecimento do necton.
- 3 - Bioacumulação de substâncias tóxicas nas cadeias tróficas, ocorrência de anomalias, tumores, etc.

Têm sido conseqüências desses processos:

- 1 - O fechamento de praias ao banho e atividades esportivas, a proibição da exploração de bancos de ostras, de mariscos, etc.
- 2 - Ocorrência de doenças enteropatogênicas no homem, devido ao consumo de frutos do mar de áreas contaminadas por esgotos como, por exemplo, desinterias e hepatites.
- 3 - Acúmulo de contaminantes no sedimento de fundo, desenvolvimento de resistência em espécies bentônicas.

Em países onde há forte preocupação em se melhorar as condições de regiões costeiras degradadas, os esforços não têm, por vezes, permitido total recuperação devido a:

- 1 - Aumento contínuo das populações e do desenvolvimento industrial.
- 2 - Os programas de controle não abrangem todos os poluentes e

todas as fontes de poluição.

3 - Falta de continuidade e de prioridade na dotação de recursos para os programas de monitoramento e de controle.

4 - Mal desenvolvimento dos programas de monitoramento, falta de estudos básicos.

5 - Não consideração do acúmulo de poluentes nos sedimentos de fundo e da possibilidade de sua reintrodução nos compartimentos ambientais.

6 - Pressões Políticas e Econômicas, contra a declaração de áreas impróprias ao banho e à pesca.

7 - Usos altamente conflitantes do ambiente, que induzem grandes dificuldades aos programas de controle.

A realidade é que em todos os países, as decisões sobre a disposição de resíduos no oceano têm sido afetadas por fatores ecológicos, econômicos e políticos, além de questões puramente técnicas.

Não há, com freqüência, nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, preocupação com aspectos estéticos, assim como, não há consciência pública sobre o risco do uso de águas e praias poluídas. Não há mesmo compreensão da extensão geográfica, da importância ecológica e até econômica, do nosso mar territorial.

O que se deveria fazer para melhorar a qualidade das águas costeiras seriam programas como os seguintes:

1 - Reduzir o lançamento de poluentes através do tratamento de efluentes, de sua reciclagem, reuso de materiais, da incineração, etc.

2 - Desenvolvimento, no caso de emissários submarinos de esgotos sanitários, de melhores estudos oceanográficos.

3 - Desenvolvimento dos estudos de avaliação de risco.

Entre as questões que preocupam cada vez mais os especialistas em poluição marinha em todos os países, estão as seguintes:

1 - O que é um impacto e o que é um nível inaceitável, desse impacto?

2 - Em que nível biológico um dado impacto deve ser medido (de

sistema celular ao ecossistema)?

3 - Quantos impactos devem ter sido eliminados, antes de se considerar uma área como recuperada?

4 - Em que escala de tempo e de tamanho de área, devemos medir a capacidade assimilativa e a de recuperação de um sistema?

Pouca atenção tem sido dada em todos os países à capacidade assimiladora do ambiente marinho. Isso é compreensível, pois tanto a capacidade assimiladora, como a de recuperação de um sistema marinho dependem de muitos fatores, como por exemplo, os seguintes:

- 1 - Características físicas e químicas das águas receptoras.
- 2 - Resiliência das comunidades dos organismos marinhos.
- 3 - Habilidade das espécies em migrar.

Um aspecto que não tem sido considerado suficientemente nos programas de estudo da evolução da poluição marinha, são as mudanças que poderiam advir de modificações climáticas, induzindo um aquecimento dos oceanos, e conseqüentes mudanças nos padrões de circulação oceânicas nas características das massas de água e conseqüentemente na capacidade assimiladora dos oceanos.

Outro aspecto importante é a redução da camada de ozônio e seu reflexo sobre o ecossistema marinho. Efeitos induzidos pela radiação UV têm sido medidos até profundidades de mais de 20 metros em águas transparentes e cerca de 5m em águas turbidas. Segundo alguns autores, ainda que com um bom conteúdo especulativo, um aumento do UV decorrente de uma redução de 25% na camada de ozônio, causaria uma redução de cerca de 35% na produtividade primária oceânica, com importantes reflexos em toda a sua cadeia trófica.

Entre as questões para as quais devemos permanecer alerta por assumirem dimensões significativas, estão as seguintes:

1 - O progressivo desenvolvimento da complexa tecnologia industrial produz grandes quantidades e variedades de resíduos. Mesmo com modernas técnicas de tratamento, incineração e reciclagem ainda sobram resíduos que muitas vezes acabam chegando às regiões costeiras. Muitas indústrias e distritos

industriais têm sido instalados na região costeira, inclusive, no Brasil.

2 - Há necessidade de se manter contínuo o monitoramento das tendências das concentrações de metais pesados e de compostos orgânicos xenobióticos.

3 - Em áreas semi-fechadas, como o Golfo do México, o Mar Mediterrâneo, o Mar do Norte, o Mar Báltico e em áreas menores como baías têm sido detectados substanciais níveis de poluição que têm comprometido recursos naturais renováveis e impedindo sua utilização pelo homem.

4 - Países como os EUA têm lançado grandes quantidades de resíduos sólidos, militares e químicos em determinados locais dos oceanos sem uma ampla avaliação a médio e longo termo de seus efeitos.

5 - Há crescente utilização da zona costeira para disposição de esgotos sanitários, o que tem levado, muitas vezes, à sua eutrofização e modificações nas comunidades bióticas, a contaminação de frutos do mar por organismos enteropatogênicos, mortandade de organismos, produzindo por vezes marés vermelha...

Aubert, do Centro de Estudos e de Pesquisas da Biologia e da Oceanografia Médica (CERBOM, Nice) tem repetidamente discutido uma questão importante que é a destruição, devido à poluição, dos componentes biológicos da autodepuração marinha, como desaparecimento de organismos produtores de antibióticos, a destruição de predadores das bactérias fecais, etc., e o conseqüente aumento do risco em se contrair doenças durante o banho em praias poluídas.

Em todos os oceanos os principais problemas crônicos de poluição marinha são devido ao lançamento de grandes volumes de resíduos nas águas costeiras através de esgotos, de efluentes industriais e do defluxo terrestre. Esses problemas são, porém, muito mais locais do que globais e muito mais costeiros do que oceânicos.

Há, hoje, nítida tendência em aumento da urbanização e da ocupação turística da região costeira no Brasil, freqüentemente feita através de uma especulação imobiliária altamente

degradadora do ambiente. Isso leva, progressivamente, à um aumento das áreas costeiras desmatadas, com más condições de balneabilidades bentônicas destruídas, com risco à saúde humana decorrente da ingestão de frutos do mar contaminados, por organismos enteropatogênicos de veiculação hídrica. Faltam porém estudos epidemiológicos.

EVOLUÇÃO QUATERNARIA DA PLATAFORMA CONTINENTAL SSE BRASILEIRA

Valdenir Veronese Furtado¹
Moyses Gonzalez Tessler¹
Beatriz Beck Eichler¹

O grupo de pesquisa em Oceanografia Geológica, do Departamento de Oceanografia Física - IOUSP, tem como proposta o desenvolvimento de estudos sobre a dinâmica de sedimentação atual e a estratigrafia do Quaternário de ambientes de transição e plataforma continental da região S-SE do Brasil. Tem como objetivo estudos sobre a passagem Pleistoceno/Holoceno, associando dados sobre flutuações do nível do mar ao processo de sedimentação. Visa, ainda, o estudo de variações ambientais naturais e influências antrópicas, para o estabelecimento de tendências evolutivas.

Desde a década de 60 o Instituto Oceanográfico USP, desenvolve trabalhos sobre a distribuição de sedimentos e processos sedimentares em áreas costeiras (emersas e submersas) e plataforma continental da região S-SE. Os trabalhos versam fundamentalmente, sobre mapeamento de sedimentos superficiais

¹Oceanografia Geológica DOF/IOUSP