

CIÊNCIA DO AMBIENTE – POLUIÇÃO

T. de J. D. C. Paulino

INTRODUÇÃO

Quando os grupos humanos eram pequenos e com organização social não muito definida, o que a natureza espontaneamente lhes oferecia como alimento era suficiente para garantir a subsistência de todos. A coleta de frutos, raízes e a caça de pequenos animais eram as atividades desses homens primitivos. Em busca de alimentos eles se deslocavam incessantemente de um lugar para outro. Portanto, o homem primitivo, pré-agrícola, por necessidade, tendia a se dispersar. A caça e a pesca requeriam um mínimo de espaço que produzisse alimento suficiente para poucas pessoas. O alimento produzido exclusivamente pela natureza, limitava “naturalmente” o crescimento populacional. Havia um equilíbrio ecológico em que a “presa” era um fator limitante do crescimento populacional do “predador”.

Na medida em que os grupos se tornaram mais numerosos, o encontro esporádico do alimento teve de ser substituído pelo cultivo. Possivelmente, o homem passou a plantar e a domesticar e criar aquilo que antes ele encontrava no ambiente natural.

Essa nova maneira de proceder exigiu que o homem conseguisse espaço para fazer sua agricultura e pasto para criar os animais. Assim deve ter começado a prática do desmatamento e do abandono das terras cansadas. Isto que representava uma grande vantagem para o homem, representava também a destruição do equilíbrio ecológico atingido ao fim de milhares de anos.

Assim a revolução agrícola determinou mudanças radicais na vida humana primitiva. E como tornou possível produzir mais alimento, numa área menor, deu-se início à formação de comunidades primitivas. Daí gerou a urbanização.

Após a revolução agrícola, um outro fator veio aumentar o processo de urbanização e acelerá-lo com maior rapidez: a revolução industrial. No entanto, a rápida urbani-

zação não ficou confinada aos países desenvolvidos, uma vez que entre 1950 e 1960 a população urbana nos países desenvolvidos cresceu 25% e nos países subdesenvolvidos cresceu 55%.

O constante crescimento populacional nos centros urbanos aumentou nas zonas de industrialização pela crescente evasão do homem do campo que abandonando a atividade agrícola, por ser de baixa rentabilidade e requerer grande concentração de força de trabalho, dirigiu-se para tais centros industrializados onde a atividade apresenta-se melhor definida e o lucro mais significativo. Mas deve-se considerar que nas atividades ligadas aos grandes centros urbanos, inexistem as constantes crises e ameaças de condições ambientais à produção agrícola. Nestes, as inúmeras possibilidades de trabalho constituíram-se num atrativo ao homem de zonas agrícolas.

O constante crescimento populacional, a confinção em centros urbanos incapazes de proporcionar vida sadia – condições sanitárias, higiene e nutrição – para todos, a industrialização e seus produtos e subprodutos geraram uma conseqüência indesejável e por vezes fatal para o homem: a poluição.

Já se afirmou que quando o homem acendeu sua primeira fogueira (BOLSANELLO, 1976) começou a poluir o meio ambiente. Nesse momento o que se iniciava era na verdade mais uma etapa dentro de um processo desencadeado, antes mesmo da atuação do homem, por agentes naturais.

Assim, quando um raio atingia uma árvore, queimando-a, ou quando se processava a eutrofia de lagos, pelo caneamamento de nutrientes em excesso, era a própria natureza que estava produzindo poluentes, sem a interferência do homem.

A poluição, ou seja, a crescente formação de um ambiente impuro, é uma conseqüência das baixas condições de manutenção de vida saudável, proporcionadas ao homem dos grandes centros urbanos e um mero componente do atual sistema de vida nas cidades. As facilidades e o conforto proporcionados ao homem moderno, tidos como vantajosos para quem vive nesse final do século XX trazem como desvantagem a poluição do ambiente, ou seja, a escória ou refugo; e os subprodutos da matéria útil ao homem são lançados na natureza, causando sua deterioração e constituindo um risco de vida ao próprio homem.

Atualmente, a civilização humana concentrada em grandes centros urbanos, cercada do conforto, considerado pelos próprios homens, como imprescindível na vida moderna, preocupa-se com a crescente e por vezes irreversível deterioração do ambiente natural que sempre foi e será sua única fonte de manutenção.

Parece assim paradoxal que o fruto do progresso técnico do homem, suas cidades, suas indústrias e as grandes monoculturas, representem séria ameaça para o equilíbrio ecológico.

Numa visão mais ampla, o controle da poluição não se coloca antagonicamente em relação ao progresso humano, sendo, ao contrário, visto como uma imposição do aperfeiçoamento, assim como também não se sustenta a oposição entre a ecologia e o desen-

volvimento econômico, colocando-se apenas a exigência de reformular os parâmetros que condicionam a atividade econômica.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Conceito de Poluição:

Hilário Torloni (ENJORRAS, 1977) conceitua poluição como sendo “a presença no meio ambiente, de elementos que, pela quantidade ou duração, podem ser injuriosos ao homem, à planta, aos animais e à propriedade, ou podem prejudicar o gozo confortável da vida, da propriedade, ou as atividades humanas”.

De acordo com ARIZA (1977) a poluição “é o produto da civilização”. Ela tem efeito drástico para a humanidade não só para o homem em si como também para os seus descendentes. Conforme o tipo de poluição, pode inclusive ter influência na carga genética.

Segundo EHRlich (1974) poluição seria a reunião de fenômenos decorrentes da deterioração do ambiente constituindo ameaças diretas à saúde humana.

O Decreto-lei 303 de 1967 (ENJORRAS, 1977) “define poluição como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente (solo, ar e água), causada por qualquer substância sólida, líquida, gasosa ou em qualquer estado da matéria, que, direta ou indiretamente:

- seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações;
- crie condições inadequadas para fins domésticos, agropecuários, industriais e outros; ou
- ocasione danos à fauna e à flora”.

Pode-se definir poluição como sendo uma mudança indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas do nosso ar, terra e água ameaçando não só as espécies animais e vegetais como a própria sobrevivência humana em certas áreas geográficas.

Poluição é entendida hoje (BOLSANELLO, 1976) como o “uso indevido do solo, do ar, ou da água, com prejuízo para o meio ambiente”.

2.2. Tipos de poluição:

Pode-se dividir a poluição (ENJORRAS, 1977) nos seguintes tipos:

- 2.2.1 Poluição do ar
- 2.2.2 Poluição das águas
- 2.2.3 Poluição do solo
- 2.2.4 Poluição acústica
- 2.2.5 Poluição da mente
- 2.2.6 Poluição dos alimentos

2.2.7 Poluição radioativa

2.2.8 Poluição térmica

2.2.9 Poluição energética.

2.2.1 – Poluição do ar:

O ar puro não existe mais na atmosfera, devido a indiscriminada emissão de impurezas cujo tipo e teor variam de um lugar para outro.

Desde o funcionamento de um inocente fogão a lenha (SILVA & FONTINHA, 1976) até o do mais sofisticado complexo industrial, muitas outras atividades desenvolvidas pelo homem lançam continuamente na atmosfera partículas que lhe são estranhas e para as quais não existem meios naturais de destruição. Em conseqüência, tais partículas descem para as camadas mais baixas e depositam-se sobre as plantas, águas e solo ou são inspiradas pelos animais. O aumento do teor dessas partículas no ar, diminui sensivelmente a penetração da luz solar, causando a diminuição, por vezes acentuada, da atividade fotossintética realizada pelos vegetais.

Os principais responsáveis pela poluição do ar (ARIZA, 1977) são: a queima de combustíveis, do lixo, a evaporação de derivados do petróleo, padaria, torrefações de café, matadouros, queima de borracha e fábrica de materiais plásticos.

E os principais poluentes do ar (ENJORRAS, 1977) são: – Dióxido de enxofre (SO_2), também chamado anidrido sulfuroso, é provocado por indústrias que queimam óleo ou carvão, como as metalúrgicas e as de papel ou de fertilizantes.

O SO_2 causa problemas respiratórios, principalmente em pessoas idosas; ele adere às partículas sólidas que se desprendem da queima de carvão e quando inspiradas aderem aos alvéolos pulmonares; em contato com a superfície úmida dos alvéolos formam H_2SO_4 que é um poderoso ácido corrosivo.

O SO_2 (EHRlich, 1974) tem relação com o “aumento dos índices de asma aguda e crônica, bronquite e enfisema em pessoas expostas ao contato com ar altamente poluído”, acarretando o que se pode observar na Fig. 1.

Em grande concentração (mais de 700 microgramas por m^3 de ar), o SO_2 pode causar a morte.

Um dos dados fornecidos diariamente pela CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de controle da Poluição das Águas) através da imprensa é justamente a quantidade de SO_2 existente no ar, como pode ser exemplificado através do gráfico 1.

– Monóxido de Carbono (CO), desprende-se principalmente da queima de combustível (veículos motorizados). É altamente tóxico e perigoso, porque quando inspirado,

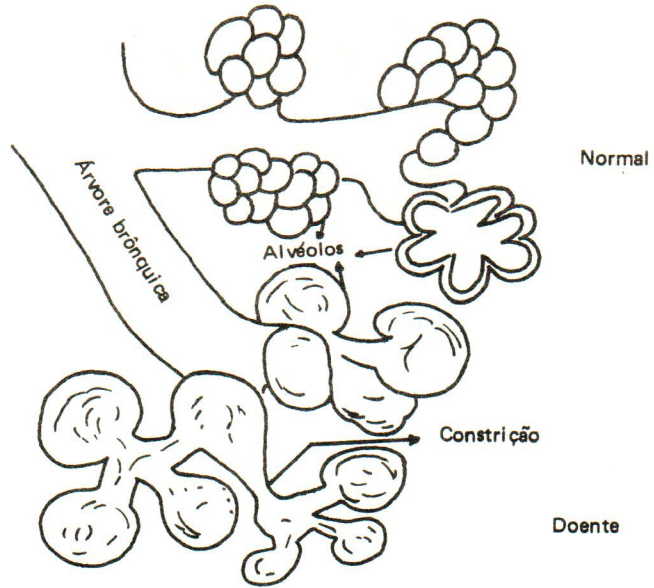


Fig. 1

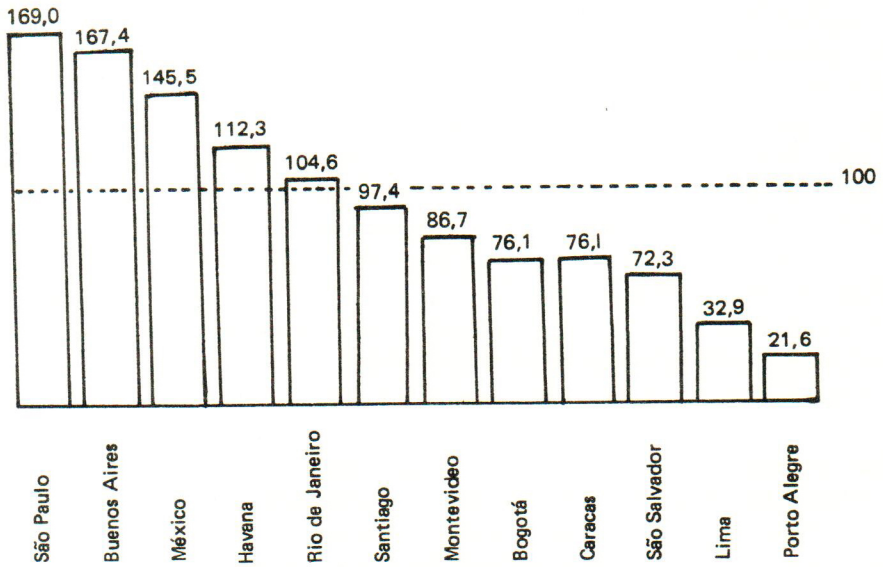


Gráfico 1

combina-se com a hemoglobina do sangue, deslocando o oxigênio, provocando (EHRlich, 1974) asfixia, podendo em casos extremos provocar inconsciência, convulsões e morte.

– Dióxido de Carbono (CO₂) é expelido da queima dos compostos orgânicos em geral e da respiração dos animais e vegetais. Atingindo uma concentração (MENEGOTTO, s.d.) de 10 para 1 milhão, diminui perigosamente a oxigenação do sangue das pessoas expostas. Em certa quantidade pode provocar (ARIZA, 1977) efeitos neuropsíquicos. Mas o acúmulo desse gás pode elevar a temperatura da superfície terrestre e provocar catástrofes ecológicas e geoquímicas.

Em casos raros o acúmulo de CO₂ causou a morte de pessoas que dormiam em local onde a saturação desse gás era elevada.

– Partículas sólidas em suspensão como óxido de ferro, fuligem, fumaças etc., que não chegam a assentar e são inaladas com a respiração.

– Outros poluentes como aldeídos, arsênico, cloro, cianetos, sulfeto e fluoreto de hidrogênio, podem ser mencionados.

2.2.2 Poluição das águas:

Os diversos usos da água são diversas vezes conflitantes e por esta razão é preciso definir a prioridade de um corpo de água: para assegurar certo uso ou conjunto de usos, as águas precisam ter características determinadas, que indiquem sua qualidade. Assim se inter-relacionam uso e qualidade.

Sempre que as alterações de qualidade de um corpo de água (BOLSANELLO, 1976) “acarretarem diminuição da qualidade, impedindo ou dificultando o uso a que se destina, há um fenômeno de poluição. Um corpo de água é um sistema dinâmico, recebendo constantemente uma grande variedade de materiais sólidos, líquidos e gasosos, e energia, de fontes naturais ou decorrentes de atividades humanas. As águas abrigam organismos vivos que podem afetar o curso dos acontecimentos num sistema aquático: os elementos dispersam-se e interagem antes de se escoarem naturalmente para o oceano ou para um receptor (como o peixe). Um determinado agente poluidor participa desta dinâmica, movimentando-se no sistema, e sua dispersão ocorre por difusão ou mistura. No trajeto da fonte poluidora ao escoadouro, o agente pode ser convertido em outras formas, por processos físicos, químicos ou biológicos.

Não se pode considerar poluída uma água receptora de resíduos industriais tratados, a qual é utilizada, a jusante, para abastecer de água industrial uma nova unidade fabril; se no ponto de utilização (captação) sua qualidade é a desejada (e definida), ela não está poluída. Mas, estará poluída se, a montante da captação para abastecimento público, receber despejos industriais não tratados ou tratados inadequadamente, de forma a atingir o ponto de captação com qualidade inferior à definida. Contudo, se os pontos (indústria a montante e comunidade abastecida a jusante) estiverem suficientemente dis-

tantes para que o corpo de água possa processar os agentes poluidores, transformando-os de alguma forma pelos meios naturais dos sistemas aquáticos, não haverá poluição destas águas”.

Como fatores de poluição das águas causados pelo homem, pode-se citar: os esgotos domésticos, os despejos industriais, as águas de retorno de processos de irrigação, a drenagem de minas e mesmo as águas pluviais de áreas urbanas.

Esses devem ser considerados de acordo com o tipo de poluente: biodegradáveis e não-biodegradáveis. Biodegradáveis são aqueles materiais que segundo BOLSANELLO podem ser decompostos natural ou artificialmente em tempo curto, e são reduzidos de quantidade ou de intensidade: esgotos domésticos, esgotos industriais com matéria orgânica e cargas térmicas. Não-biodegradáveis são os que podem mudar de forma ou ser diluídos, mas não se reduzem em sua massa, como certos despejos industriais, águas de irrigação, drenagem de minas e escoamento de águas pluviais.

Quando a matéria orgânica dos esgotos é lançada na água, cujo agente purificador é o oxigênio, este se combinando com a matéria orgânica, vai torná-la sem perigo. Mas para que os peixes se mantenham vivos eles precisam de oxigênio da água, que sendo utilizado para purificação da matéria orgânica, acarretará a morte dos peixes uma vez que não se encontra em quantidade suficiente para garantir-lhes a sobrevivência. Mas hoje, graças ao uso de defensivos químicos como inseticidas, fungicidas e herbicidas, o quadro está se modificando principalmente em São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Goiás.

Os despejos industriais caracterizam-se mais pelas suas diferenças do que por eventuais semelhanças. Muitas vezes estão carregados de sais inorgânicos ou metálicos, compostos orgânicos sintéticos e materiais tóxicos, corrosivos, produtores de odor e sabor nocivos.

Uma das indústrias que mais polui as águas é a que fabrica papel. Os grandes volumes de resíduos resultantes das operações com pasta de madeira segundo ENJORRAS (1977) apresentam-se com alto teor de sulfetos e de outros poluentes que turvam as águas ficando quase negras, além de reduzir a sua quantidade de oxigênio; esses resíduos ainda podem produzir fungos que atacam os ovos dos peixes, como o *Fusarium*, impedindo a procriação. Como outras modificações convém citar: dureza da água, alcalinidade, cor, teor de ferro, desenvolvimento de algas ou bactérias, aumento de material em suspensão e modificações de acidez etc.

Brevemente o Brasil deverá enfrentar o problema da poluição das águas causada pela produção do Plano Nacional do Alcool, que prevê cerca de 6 (seis) bilhões de litros em 1980, para mistura em combustível de automóveis. Isso equivale a cerca de 12 milhões de litros por dia, o que corresponde de acordo com ENJORRAS (1977) a “200 milhões de litros de agentes poluidores, com efeito poluidor superior aos efeitos de 70 milhões de pessoas.

Em São Paulo a poluição das águas é mais grave que a do ar. O Rio Tietê na capital do Estado de São Paulo recebe as águas dos rios Tamanduateí e Pinheiros sendo atualmente denominados (ARIZA, 1977) "o colar de esgotos de São Paulo", esquematicamente representado na Fig. 2.

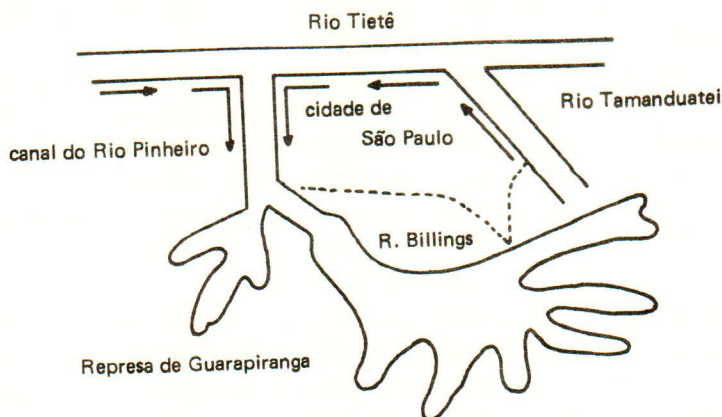


Fig. 2

O mesmo ocorre com o Rio Pinheiros que além de conduzir as águas do Tietê, recebe os esgotos dos bairros de Pinheiros e Santo Amaro. As águas desse sistema são lançadas à represa Billings, havendo o perigo de contaminação bacteriana, além do mau cheiro, em virtude da falta de oxigênio e da grande quantidade de matéria em decomposição. Ainda bem que existem inúmeras algas microscópicas produzindo cerca de 100 toneladas de oxigênio por dia, o que favorece a autodepuração.

No Estado do Rio a poluição do rio Paraíba é visível: por causa de corantes, as suas águas apresentam-se em Resende com as colorações verdes e amarelas; em Barra Mansa e Volta Redonda, recebem suas águas descargas de ácidos, fenóis, alcatrão e materiais orgânicos. Em Pernambuco 28 dos 29 rios que cortam a Zona da Mata são incompatíveis com a vida animal, devido aos resíduos das usinas de açúcar. No Rio Grande do Sul, o rio dos Sinos está com índices críticos de poluição.

Outro grande poluidor das águas é o detergente não degradável, composto de dodecilbenzeno. No Brasil só existe um tipo de detergente biodegradável, não poluente, o Spuma, fabricado em Manaus à base de LAB (linear alquibenzeno).

Os rios poluídos e mais os detritos lançados diretamente começam a poluir o mar. Há praias interditas com cordas e avisos proibindo o banho de mar, no litoral Sul. E no litoral do Nordeste o processo também já existe, como em Fortaleza, onde foram encontradas 2.500 bactérias por 100 ml. de água do mar. As doenças devidas ao mar poluído são: diarreias, poliomielites, hepatites infecciosas e micoses. O bacilo da tuberculose já foi encontrado em águas poluídas do mar. Essas doenças segundo ENJORRAS (1977) podem ser transmitidas por contato direto com a água ou pela ingestão de animais

marinhos, de modo particular ostras e mariscos. Vale ressaltar que no fim de 1974, constatou-se que as ostras de Cananéia, São Paulo, estavam contaminadas por resíduos fecais, conforme relatório mandado fazer pela SEMA.

Mas esses problemas existem em todas as grandes cidades e vários grupos de especialistas dedicam-se a estudos para encontrar a solução mais prática para esses problemas. O GIPEME (Grupo de Coordenação Internacional para a Investigação Global da Poluição do Ambiente Marinho) criado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental, da UNESCO, acha que os seguintes poluentes marinhos requerem urgentes estudos (ENJORRAS, 1977): metais pesados, hidrocarbonetos clorados (DDT e similares), petróleo e derivados, micróbios em geral, nitrogênio fosfatado e elementos radioativos.

2.2.3 Poluição do solo:

Certas substâncias podem poluir a terra, provocando condições desfavoráveis para os organismos tanto vegetal como animal.

Os fatores responsáveis pela poluição do solo são: o uso indiscriminado dos inseticidas clorados e o lixo que se vai acumulando cada vez mais, principalmente nas grandes cidades.

O DDT, o Dieldrin, o Lindana e o Aldrin são usados na cultura do algodão e o gosto e os efeitos aparecem anos depois em outras culturas realizadas no mesmo terreno como amendoim, batata, milho etc. Isso se explica pela prolongada permanência desses inseticidas no solo. De acordo com ENJORRAS (1977) o DDT permanece cerca de 10 anos no solo e SILVA & FONTINHA (1976) assinalam os seguintes efeitos:

- 1 – O DDT elimina não somente os insetos nocivos, mas também os úteis, como as abelhas;
- 2 – Seleciona as raças e espécies que apresentam uma resistência natural. Estas, portanto, na falta de competidores aumentam consideravelmente de número;
- 3 – Sua toxidez é elevada. Em 1956, no Canadá, cerca de 800.000 salmões morreram após uma série de aplicações de DDT sobre uma floresta;
- 4 – Nos Estados Unidos, a águia de cabeça branca está seriamente ameaçada. Foram encontradas doses fatais de DDT em 25 dentre 26 aves autopsiadas.
- 5 – As ostras podem acumular quantidades espantosamente grandes de DDT. O homem, delas se alimentando, está sujeito a ingerir doses fatais de DDT.

Assim, ainda que em pequenas doses, mas com aplicações repetidas durante muito tempo, a quantidade pode atingir valores perigosamente altos.

ENJORRAS (1977) atribui 8 anos para a permanência do Dieldrin no solo; 6 anos para o Lindana; cerca de 3 anos para o Aldrin.

A Organização Mundial da Saúde está preocupada e agindo no sentido de encontrar soluções para a poluição do lixo, provocada pela destinação que deve ser dada às latas, garrafas e embalagens de plásticos não degradáveis, cinzas e restos industriais sólidos de toda espécie.

No Rio, em São Paulo e nas grandes cidades brasileiras, cada habitante produz mais de um kg de lixo por dia. Como se vê a proliferação de novos resíduos urbanos é um fato que precisa ser enfrentado: os resíduos são produtos do desenvolvimento tecnológico e este segundo ENJORRAS (1977) deve também buscar novas soluções tecnológicas para o tipo de poluição que está produzindo, se bem que a indústria da reciclagem ou da sucata já se afigura dentre as possíveis soluções.

2.2.4 Poluição acústica:

Também chamada de poluição sonora é um novo problema que surge, uma vez que a emissão de sons fortes, desagradáveis, instantâneos ou contínuos compromete a qualidade do ambiente humano.

Já foi provado, de acordo com ENJORRAS (1977), que “as plantas absorvem com grande eficácia os sons. De modo que a instalação de parques de árvores, principalmente em torno de indústrias, além de diminuir a poluição do ar pela produção de oxigênio, atenuará a poluição sonora”.

BOLSANELLO, (1976) admite o termo “sociacusis” como tendo sido estabelecido em 1958 para ilustrar a carga de som encontrada na civilização moderna, e que é capaz de acelerar o processo normal de perda de capacidade auditiva devido à idade.

O ruído é medido em termos de decibéis percebidos — e o nível de ruído dobra a cada dez decibéis. Assim, um som com uma intensidade de 80 decibéis é duas vezes mais forte do que um de 70 decibéis. A 120 db. (decibéis), encontra-se o chamado limiar de dor — é o nível produzido por uma broca pneumática, dessas de abrir asfalto nas ruas ouvida de perto. O limite de tolerância humana é de 140 db.

Mas o homem sempre tem se queixado do ruído. Para Schopenhauer era insuportável o estalo de um chicote. Por outro lado Goethe não resistia ao latido dos cães. Nos últimos 50 anos, o perfil acústico do mundo foi, rápida e progressivamente mudando para pior. Vinte anos atrás, o ruído se concentrava em algumas áreas onde existiam fábricas e nas ruas principais de grande movimento. Hoje, é fácil enumerar os pequenos “oásis” de silêncio. Pode-se dizer que São Paulo é a cidade de nível de ruídos mais elevado do Brasil. De acordo com ENJORRAS (1977) as operações noturnas no Aeroporto de Congonhas, a partir das 22:00 horas, já foram impedidas para melhorar o bem-estar da população residente na área.

Então, o que seria o ruído? Poderia ser definido como sendo um som indesejado. A análise do estímulo físico do som (BOLSANELLO, 1976), constituía o ponto de partida de todas as pesquisas sobre o ruído. Somente a partir de 1930 pode-se falar de

pesquisas específicas cujo primeiro objetivo era o estabelecimento de uma unidade de medida para o volume do som que inclusive, também, a intensidade subjetiva pela qual o próprio som é percebido. Daí surgiram uma série de medidas complicadas, e a mais usada reúne a frequência das ondas sonoras, isto é a a altura e a amplitude do som. Esta medida é chamada “fon”, e apresenta como as outras, várias dificuldades em seu emprego. Por exemplo a diminuição no volume do som de 100 fon para 90 fon, significa uma redução de cerca de 50% e não de 10% como se pode pensar.

Portanto, a frase “o ruído é um som indesejável” resume boa parte das pesquisas anteriores sobre o assunto. Porém, um som passa a ser indesejado e, portanto, transforma-se em ruído, nem sempre por características próprias e sim por interferência de fatores psicológicos da própria pessoa que o escuta.

As pesquisas futuras deverão ter como objetivo, integrar os fatores psicológicos àqueles estritamente físicos, de maneira a tornar possíveis indicações e previsões precisas, como atualmente podem ser realizadas nos outros campos das ciências naturais.

Sabe-se que o ruído excita, mas não se sabe que este tipo de excitação, realizada através do mesencéfalo, está relacionada com a eficiência e a atenção de quem escuta. Sabe-se que o ruído prejudica a eficiência, mas não se sabe que, em determinadas circunstâncias, pode melhorá-la. Supunha-se que nem todos os homens eram sensíveis ao ruído da mesma maneira, mas não tinha sido possível controlar esta sensibilidade. Acreditava-se que, o mesmo ruído provocava a mesma reação. Na realidade ele age de maneira bem diferente, de acordo com o valor que representa para quem o escuta.

2.2.5 Poluição da mente:

De acordo com ENJORRAS (1977) “os ambulatórios psiquiátricos brasileiros atenderam em um ano, a 1.337.332 casos. 77.126 acabaram sendo internados, quase um por cento da nossa população. Dos internados, 53% tinham entre 20 e 39 anos, sendo que essa faixa de idade na população em geral é de apenas 28%. Esse é um problema sócio-econômico grave, pois o Brasil, em fase de desenvolvimento, necessita do maior contingente possível de suas forças de trabalho. Quase a metade desses internados estavam em hospitais de baixa rotatividade de leitos, isto é, cada leito se renova apenas uma vez por ano, o que provoca uma alarmante superlotação nos hospitais do governo”.

Apareceu, segundo este mesmo autor na p. 347 do seu livro Estudo de Problemas Brasileiros, uma nova palavra, talvez mesmo uma nova ciência dedicada ao assunto: Ecopsiquiatria, ou seja, a influência da ecologia na saúde mental das pessoas. Já houve em fins de maio de 1975, em São José dos Campos, o Primeiro Congresso Brasileiro de Ecopsiquiatria.

Quando bem conduzido, o emprego dos meios de comunicação de massa, pela escrita, pelo som e pela imagem têm um alto valor educacional, mas seu uso pode produzir a poluição da mente e agredir a saúde mental, quando mal dirigido. É o caso

da pouca proteção da família à criança que assiste à violência e à tragédia através de in-críveis programas de televisão, adquirindo assim dúvidas sobre os valores éticos.

2.2.6 Poluição dos alimentos:

Tem origem no tratamento que se faz nos alimentos. A aplicação de inseticidas organoclorados contamina os alimentos que por sua vez contaminam o homem.

O sucesso comercial de um produto, não raramente depende de sua cor. Assim, o vermelho das carnes e salsichas, o amarelo vivo das cascas de laranjas, o amarelo claro das manteigas, o colorido dos sorvetes, a calda dos enlatados constituem exemplos de aplicações de mais de 2500 substâncias, naturais ou sintéticas, usadas como aditivos à nossa alimentação.

A OMS só recomenda aditivos quando servem para manter as qualidades nutritivas de um alimento, desde a fabricação até o consumo. Mas devido a dificuldade do atendimento dessa exigência, a OMS está recomendando de acordo com ENJORRAS (1977) novos métodos para conservação de alimentos, entre os quais o tratamento por radiação com ionização, apoiado pela Agência Internacional de Energia Atômica tendo a inconveniência de deixar vestígios nos alimentos tornando-os pouco atraentes.

Quando se encontra embalagens classificando aditivos por intermédio de letras, pode-se saber que:

- P – conservadores;
- C – corantes;
- D – edulcorantes;
- EP – espessantes;
- ET – estabilizantes;
- H – acidulantes;
- A – antioxidantes;
- AU – antiuementantes;
- F – aromatizantes.

Entre os muitos aditivos (GRISI, 1976) usados na indústria de alimentos, enumeram-se:

- 33 conservadores;
- 28 antioxidantes;
- 11 emulsificadores;
- 39 estabilizadores e engrössantes;
- 24 alvejantes e agentes amadurecedores;
- 60 básicos, ácidos e alcalinos;

- 34 corantes;
- 03 adoçantes artificiais;
- 117 suplementos nutritivos sintéticos;
- 1610 sabores artificiais.

2.2.7 Poluição radioativa:

É difícil esquematizar os efeitos ecológicos da poluição radioativa, porque é um problema relativamente recente e complexo.

A partir de 1945, a radioatividade tem aumentado como resultado das explosões nucleares, realizadas a título experimental.

De acordo com SILVA & FONTINHA (1976) o balanço das explosões realizadas a partir de 1945 pode ser relacionado no seguinte quadro:

Período	Potência das explosões
1945 – 1951	1,3 milhões de toneladas
1952 – 1956	139 milhões de toneladas
1957 – 1958	125 milhões de toneladas
1959 – 1962	438 milhões de toneladas

Embora os estudos sobre os efeitos das radiações estejam ainda começando, é certo que as substâncias radioativas passam através das teias alimentares de organismo para organismo.

As substâncias radioativas, além dos graves danos ecológicos que podem determinar, representam seríssimos riscos para a saúde humana; devido às alterações do material genético das células provocam o surgimento de vários tipos de câncer (leucemia, câncer de pele etc.). Além disso, a poluição radioativa, mesmo em pequenas doses tem efeito cumulativo. O aparecimento de mutantes em todas as espécies vivas com os mais variados tipos de defeitos (MENEGOTTO, s.d.) quer morfológicos quer fisiológicos ou funcionais podem surgir devido as radiações decorrentes, quer de acidentes com substâncias radioativas, quer de explosões nucleares experimentais.

As radiações também podem produzir tremendos efeitos sobre as células germinativas modificando o *código genético* contido nas mesmas com conseqüências desastrosas para os descendentes.

Mas um problema que ainda preocupa é o destino do “lixo radioativo”, resultante dos produtos e subprodutos radioativos usados nas usinas atômicas, tais como o Césio, Zircônio D³, Iodo¹²⁹, derivados da fissão do Urânio²³⁵ e do Plutônio²³⁹ e, cuja duração pode atingir 20 milhões de anos. Lançar os resíduos em embalagens no fundo

do mar oferece riscos, pois estas podem sofrer a ação corrosiva, e se romper antes que a radioatividade tenha descido a níveis seguros.

Apesar das radiações terem grande importância na cura de muitas doenças, quando utilizadas acima de certas doses, podem ter ação maléfica para o indivíduo, como também trazer problemas genéticos para os descendentes. O homem deverá aprender a usar corretamente a energia nuclear, devendo aproveitar o máximo dela, porém não poderá esquecer de evitar seus perigos.

2.2.8 Poluição térmica:

Proveniente do aquecimento das águas utilizadas no resfriamento dos reatores das usinas atômicas, das centrais elétricas, e refinarias de petróleo que aumentando a temperatura média da água constitui ameaça para a sobrevivência das espécies aquáticas.

De acordo com ENJORRAS (1977) “Angra dos Reis foi escolhida para a construção da primeira central nuclear porque atende a dois requisitos básicos: oferece segurança em caso de catástrofe e o reator pode ser construído sobre rocha. Além disso, está próxima dos centros urbanos, e dos maiores consumidores de energia elétrica do Brasil.

A usina não provocará poluição do ar e nem radioativa, pois as águas utilizadas no resfriamento do reator não saem contaminadas, mas apenas quentes. Nasce exatamente daí o tipo de poluição térmica.

A água utilizada na usina será despejada no mar com uma elevação de 5 a 7 graus centígrados, na praia de Pirapora, através de um túnel de 16 metros de diâmetro, a 1 km. de Itaorta, localização da central nuclear.

O aumento de temperatura vai influenciar diretamente o fitoplâncton (microalga) que vive nas camadas superficiais do mar. Os fitoplânctons serão afetados no seu metabolismo, e então se multiplicarão exageradamente no inverno. No verão, o excesso de temperatura inibirá a fotossíntese e haverá menos microalgas. Esse processo vai influenciar a multiplicação de todos os peixes, herbívoros e carnívoros. Além disso, o aumento de temperatura pode afetar todos os seres vivos, por exemplo aumentando o comprimento dos vegetais, o tamanho dos peixes, os estágios de seu ciclo de vida, a proporção dos sexos e seus processos de interação com o meio ambiente”.

A poluição térmica aumentando a atividade bacteriana resulta no consumo de oxigênio tão necessário ao mar para assimilar e depurar os resíduos orgânicos nele lançados por esgotos e indústrias.

Com a instalação de equipamento especial para resfriamento da água e lançamento no mar de acordo com a temperatura de suas águas será solucionado esse problema.

2.2.9 Poluição energética:

Altas intensidades de radiação eletromagnética podem gerar calor dentro dos tecidos acarretando-lhes a morte. Assim as ondas eletromagnéticas emitidas por radares,

antenas de rádio e de televisão e linhas de energia elétrica podem ter efeitos nocivos sobre a saúde do homem, principalmente sobre o psiquismo e os genes. Essa radiação eletromagnética também destrói as enzimas, de acordo com as descobertas dos cientistas soviéticos.

Sendo o mais novo tipo de poluição, alguns desses efeitos, segundo ENJORRAS (1977) “ainda não foram constatados cientificamente, mas há 33 universidades americanas procurando por eles”.

2.3 O II PND E O MEIO AMBIENTE:

Refere-se o Plano à poluição da pobreza, considerada como “carência dos requisitos básicos de saneamento e controle biológico indispensáveis à saúde das populações de baixa renda, “classificando-a como prioridade imperiosa”.

De acordo com ENJORRAS (1977) “a política geral consubstanciada no II PND é a de equilíbrio, isto é, conciliação do desenvolvimento com o mínimo de efeitos danosos sobre o meio ambiente, ao mesmo tempo que se garante o uso racional dos recursos do Brasil.

Essa política atuará em três áreas principais:

- a. Política de meio ambiente na área urbana, que tratará da poluição do ar e da água, principalmente do tráfego urbano.
- b. Poluição de preservação de recursos naturais, que tratará da utilização correta do potencial do ar, água, solo, subsolo, flora e fauna.
- c. Política de defesa e proteção da saúde humana.

A seguir o II PND trata das áreas prioritárias de localizações industriais, do estabelecimento de padrões de emissão para os diferentes tipos de resíduos, fixação de metas a serem atingidas para eliminação do caráter crítico ambiental de determinadas áreas, desenvolvimento de tecnologia de controle da poluição, prevê a instalação das Estações Ecológicas e trata de alguns detalhes de sensoramento das águas e do ar atmosférico”.

3 CONCLUSÃO

O problema da poluição é complexo, e por isso, de difícil solução. Acredita-se que a conscientização dos males que ela causa tanto no espaço como no tempo, a educação voltada para a conservação do ambiente natural, e os recursos técnicos do homem, venham, se não eliminá-la por completo, mantê-la dentro de limites perfeitamente toleráveis.

FERKISS (1976) admite que não só no espaço, mas também na própria terra o meio ambiente brevemente sofrerá ampliações radicais. Os oceanos tornar-se-ão brevemente habitados pelo homem. Não existirão apenas para serem atravessados pelos

viajantes, pelos pescadores, ou pelos navios de todo o mundo, ou explorados por alguns empreendedores submarinos para fins científicos, militares ou recreativos: tornar-se-ão tão domesticados como a própria superfície da terra. Em seguida, far-se-á o cultivo das águas, para a criação e produção de peixes e para a mineração do fundo do mar. A conquista de 70% da superfície da terra que se acha sob as águas significará mudanças para o homem, para a sociedade e para a natureza. Colônias submarinas permanentes serão estabelecidas: indivíduos e mesmo famílias inteiras poderão, eventualmente, passar a maior parte das suas vidas sob o mar. O próprio homem terá de aprender como respirar sob a água por meio de uma alteração médica de seus pulmões ou através de outro meio. Se determinados eventos aqui previstos ocorrerem ou não isto não alterará a relação geral do homem com os oceanos que em breve mudará. Do mesmo modo como muito breve não se tomará mais a lua como objeto de romance, mas antes como um campo de minas ou de bases militares; as crianças de hoje, nas praias do oceano Pacífico, não olharão mais uma vastidão de águas a serem domadas, estendendo-se para além do horizonte — mas uma represa cheia de minas, de fazendas e até mesmo de subúrbios. O homem já pode criar novas fontes de energia e novos elementos, através do domínio que tem sobre o átomo. Mas esta capacidade é, no momento, restringida pela necessidade de usar apenas minerais instáveis que descarregam radiação. Se o homem puder liberar a energia do ferro ordinário e do hidrogênio e utilizá-la para transformar os elementos comuns da terra e dos mares em energia mecânica ou elétrica ou em outros elementos, a escassez perderá muito do seu significado. Já é tecnicamente possível criar do petróleo a proteína artificial, o elemento principal nos corpos das plantas e dos animais. Quando estivermos em condições de fabricar tais coisas em grandes quantidades, ninguém mais precisará de sofrer fome ou padecer os defeitos mentais ou físicos causados pela ausência de proteína; porquanto o próprio petróleo provavelmente poderá ser obtido em quantidades ilimitadas por processo químico. Finalmente, o homem terá condições de usar qualquer parte da superfície da terra ou do seu interior, para quaisquer objetivos que quiser; e, ao utilizar-se de determinados processos, poderá reutilizá-lo uma e mais vezes, indefinidamente.

4 BIBLIOGRAFIA

1. ARIZA, D. 1977. *Ecologia Objetiva*. 3^a edição. São Paulo, Nobel.
2. BOLSANELLO, A. 1976. *Suplemento da Biblioteca Básica de Biologia*. Paraná, Editora Educacional Brasileira S.A.
3. EHRLICH, P. R. & EHRLICH, A. H. 1974. *População, Recursos, Ambiente*. São Paulo, Polígono.
4. ENJORRAS, J. de C. 1977. *Estudo de Problemas Brasileiros*. Atlas.
5. FERKISS, V. 1976. *O Homem Tecnológico*, 2^a edição. Rio de Janeiro, Zahar Editores.

6. GRISI, B. M. 1976. *Apostila sobre Poluição*. João Pessoa.
7. MENEGOTTO, M. s.d. *Ecologia*, 10^a edição. Porto Alegre, Sagra.
8. SILVA, P.M. & FONTINHA, S.R. 1976. *O Homem, sua biologia e sua ecologia*, 2^a edição. São Paulo, Companhia Editora Nacional.

Terezinha de Jesus Dalia da Costa Paulino
Laboratório de Biologia Celular
Departamento de Biologia
Universidade Federal da Paraíba
58.000 – João Pessoa – PB. Brasil.