

***Qual o lugar do corpo no meio ambiente em  
que a poluição existe como agente da  
tecnologia?***



Yera Nerina D.  
Nº 37 / segundo ano A

Disciplinas:  
Química – Prof. Roosevelt Kiyohisa Fujikawa  
Biologia – Prof. Rodrigo T. Teixeira de Oliveira

*A tecnologia nasce como uma expansão do corpo, nutrindo a satisfação dos desejos.*

**“Quod me nutrit me destruit”  
“O que me nutre me destrói”**

/

### **Alguns conceitos utilizados**

- Qualidade de vida
- Sistemas imunológico, nervoso, endócrino e imunoendócrino
- Ecologia dos metais pesados e substâncias estáveis
- Saúde sistêmica
- Chuva ácida
- Indústria química
- Toxicologia
- Organoclorados
- Resíduos tóxicos

### **Algumas definições**

Qualidade ambiental

“É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana”  
(Hoberry, 1984)

Degradação ambiental

“Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais” (Autoria não disponível, apostila de trabalho de campo – Colégio Equipe)

Impacto ambiental

“É a estimativa ou o julgamento do significado e do valor do efeito ambiental... efeito ambiental é a alteração mensurável da produtividade dos sistemas naturais e da qualidade ambiental, resultante de uma atividade econômica” (Hoberry, 1984)

Poluir

“[Do latim Polluere.] Sujar, corromper, tornando prejudicial à saúde.”  
(Novo Aurélio, Aurélio Buarque De Holanda Ferreira)

Tecno

“[Do grego Téchne] ‘arte’; ‘técnica’; ‘ofício’; ‘indústria’...” (Novo Aurélio, Aurélio Buarque De Holanda Ferreira)

Tecnologia

“[Do grego Tecnologia, ‘tratado sobre uma arte’.] Conjunto de conhecimentos, princípios científicos, que se aplicam num determinado ramo atividade.” (Novo Aurélio, Aurélio Buarque De Holanda Ferreira)



Moradores de Cubatão.

## Introdução

Resíduos tóxicos liberados por indústrias têm um poder muito grande; por mais que sejam invisíveis para a maioria, suas conseqüências têm uma grande importância na vida de muitos e no meio ambiente. Segundo o ambientalista Élio Lopes, resíduo é tudo aquilo que não tem valor comercial, ou seja, para indústrias com fins comerciais, os resíduos não têm valor algum, logo, não importa muito o que fazer com os resíduos, livrar-se deles é o suficiente...

Cubatão é um pólo industrial com área de 142.281 km<sup>2</sup>, localizado na baixada santista e envolvido pela Serra do Mar. Nos anos 50, ocorre um desenvolvimento econômico em todo país, com o plano de desenvolvimento de Juscelino Kubitschek: "Cinqüenta anos em cinco". Dando continuidade à idéia de J.K., Emílio G. Médici criou incentivo do governo para a instalação de indústrias, sem que para isso houvesse gastos com equipamentos antipoluentes. Cubatão era o lugar ideal para o desenvolvimento de indústrias, pois se localiza entre São Paulo (cidade com grande importância econômica) e Santos (que abriga o maior porto do país), além de estar colado à usina Henry Borden, que proporciona energia de sobra para Cubatão. Para abrigar indústrias, quilômetros de mangue foram soterrados. Estes fatores e outros contribuem para Cubatão ter se tornado um grande pólo industrial, chamado um dia de "Vale da Morte".

Até a década de 1980, Cubatão não tinha nenhum programa ambientalista, ou seja, a poluição desenfreada ocorria sem que alguém pensasse nos danos que ela podia causar, assim, partes dos resíduos sólidos da produção eram descarregados nos rios, e outra parte era descarregada em lixões. Um exemplo desta atitude é a indústria Rhodia (produção de pesticidas, solventes e clorados) que aterrava os resíduos tóxicos de sua produção. A principal conseqüência desta relação com os resíduos foi uma grande contaminação ambiental e humana. Os moradores da Vila dos Pilões (localizada em volta do Rio Pilões) apresentaram sintomas de intoxicação por organoclorados, assim como muitos dos trabalhadores de indústrias. Estes dois grupos-vítimas de contaminação divulgaram o caso, chamando atenção de vários órgãos, como a CETESB, por exemplo, que na década de 1980 mostrou preocupação com Cubatão e assim se iniciaram projetos ambientalistas para a cidade. Desde 1984, foram investidos dois bilhões de dólares para despoluir Cubatão. Os métodos para despoluir a cidade, concretizados pela CETESB

(Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), abrangem ações de cuidado; algumas delas : adição de tanques para cuidado da poluição de águas; coleta de trapos de água de chuva fazendo com que a água captada tenha que ser enviada a uma estação e ser tratada (método utilizado em indústrias de fertilizantes como a BUNGE que, por sua vez, tem projetos ambientalistas próprios); implantação de tratamento para poluentes químicos na COSIPA, monitoramento exigido para a melhoria do Rio Cubatão; implantação de câmeras nas chaminés de indústrias para não deixar que elas descartem os poluentes durante a noite – “Cubatão de noite parece ‘o inferno de Dante’...de noite, eles liberam tudo.”, anuncia Márcio Mariano, presidente da ACPO (Associação de Combate aos POP´S - poluentes orgânicos persistentes).

A ACPO se origina do grupo de trabalhadores contaminados pela RHODIA. Mas Cubatão é muito mais complexa, e os danos da poluição não podem ser resolvidos com dinheiro, pois os danos já foram causados, o dinheiro pode amenizar danos futuros apenas. Portanto este ensaio procura expor dados essenciais que relacionam: a poluição como agente causado pela tecnologia, o corpo e o meio ambiente.

## **Sobre o corpo**

Os resíduos industriais podem contaminar o corpo humano de diferentes maneiras. Seja por contaminação do meio-ambiente, provando a ecologia dos metais pesados e substâncias estáveis (será explicado no próximo capítulo do ensaio), seja por contato direto e cotidiano, ou até mesmo contatos menos intensos e mais superficiais, portanto constantes, como o contato de quem vive em megalópoles ou metrópoles, como São Paulo.

(O termo metrópole, de origem grega, designava na antiguidade uma cidade que tinha poder sobre outras, hoje em dia, as cidades que têm poder sobre outras são as que se apropriam de princípios científicos aplicados em um determinado ramo de atividade, focados na economia.)

Os principais resíduos industriais são: o hexaclorobenzeno, o hexaclorobutieno e o hexacloroetano. O processo destes resíduos no corpo humano ocorre da seguinte maneira (usando como exemplo o ornagoclorado hexaclorobenzeno, que se acumula na gordura do corpo (lipossolúvel)): o anel do benzeno penetra no organismo que normalmente não o reconhece, ocorre a sinapse química no sistema nervoso (constituído pelo sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico), onde ocorre a inserção da substância que o organismo não é capaz de destruir, logo, na sinapse a substância altera quimicamente o organismo. No sistema endócrino (conjunto de glândulas endócrinas (células especializadas na produção de hormônios)), a substância age na hipófise e pode ser confundida com um hormônio natural do organismo. Os efeitos dos organoclorados no corpo humano afetam o sistema imunológico, causando um desregulamento químico no corpo, com maior sensibilidade do sistema imunoendócrino. Alguns dos efeitos possíveis no corpo humano causados pelos organoclorados são: erupções cutâneas (cloroene), depressão (desestímulo de um órgão) do sistema nervoso (se pensa e se coordena com mais dificuldade), problemas no metabolismo, irritações em diversos órgãos, efeitos hepáticos e renais (fígado e rim), respiratórios, carcinogênicos (câncer), mutagênicos, teratogênicos (problemas de má formação), baixa de glóbulos brancos, fazendo com que um simples resfriado "derrube" o portador, que não pode ocupar lugares aglomerados por causa da possível contaminação. Algumas das mulheres de trabalhadores industriais contaminados foram contaminadas por tabela, por lavar a roupa de seus maridos, e também existem problemas como impotência sexual causados pelos resíduos tóxicos.

Ao entrevistar moradores da vila São José, conhecemos Núbia e sua família. Núbia tem 30 anos, e morou em Cubatão durante 25 anos (5 anos na Praia Grande). Ela nos relatou que não trabalha mais por causa de asma, mas ainda recebe seu salário. Ela ainda tem seu posto de trabalho, mas não trabalha na prática por causa da doença. Conta que quando criança, o médico disse para seus pais que se ela continuasse vivendo em Cubatão, não sobreviveria. Núbia nasceu em 1977, ou seja, cresceu na época mais drástica no nível de poluição.

Quando ainda não havia preocupação ambiental e as conseqüências e produções das indústrias eram muito grandes, foi na época em que Cubatão era a cidade mais poluída do mundo. A filha de Núbia não tem a doença respiratória como a mãe.



Acima, Núbia e sua filha.

## Sobre o meio-ambiente

O fenômeno de inversão térmica impede que os poluentes se dispersem, conservando um sistema climático fechado, não possibilitando com facilidade a circulação em área maior, assim os poluentes têm dificuldade em se dispersar, concentrando-se em uma área.

Este fenômeno de inversão térmica ocorre em Cubatão, causando danos como a chuva ácida, que por causa de seu poder corrosivo faz com que as árvores tenham menos folhas: efeito paliteiro. A chuva ácida é a mistura do trióxido de enxofre (dióxido de enxofre com oxigênio), e do dióxido de nitrogênio, que ao se combinar com a água em suspensão resultam em ácido nítrico e nítrico, que têm poder corrosivo.

Alguns dados pesquisados mostram a quantidade de substâncias estáveis (no caso o hexaclorobenzeno) em alimentos provenientes de áreas contaminadas:

<b>Alimento</b>	<b>Quantidade</b> (hexaclorobenzeno)
Chuchu	866 mg/Kg
Frango	980 mg/Kg
Leite materno	4 a 29 mg/L
Peixe-Cará	24 mg/Kg

Uma maneira de interligar o meio ambiente e o corpo humano em relação aos resíduos tóxicos é a ecologia dos metais pesados e substâncias estáveis. Os resíduos tóxicos são, por sua vez, substâncias estáveis no corpo e no meio ambiente; em cada corpo eles se manifestam de maneira diferente, variando pelo próprio espaço contaminado e pela quantidade de substâncias presentes, mas esses resíduos são estáveis, ou seja, uma vez no interior do corpo ou do meio ambiente, não saem mais.

A ecologia dos metais pesados e substâncias estáveis mostra que, dentro de um ecossistema, a parte que mais vai se contaminar é aquela que, por ordem de grandeza no ecossistema, vai consumir várias partes menores que esta parte grande, e estas partes pequenas consumiram substâncias estáveis. Por exemplo: uma indústria x contamina certa área com hexacloroetano (exemplo de substância estável); nesta área nasce uma flor, que por ter crescido nesta terra contaminada nasce contaminada, então vem um bicho pequeno que come flores (parte pequena) e come um pouco desta flor contaminada, o bicho pequeno que come flores, por sua vez, está contaminado... Algum tempo depois, uma vaca (parte maior) come o bicho pequeno que come flores, logo, a vaca se contamina, e aí vem o homem (parte maior de todas) que mata a vaca e come sua carne, o homem se contamina, e mais do que todos estes, pois ele come "todas as etapas da contaminação". Isto é o que podemos chamar de bio-acumulação, no caso a substância estável pode ser também reconhecida como tóxica, ou seja, uma substância nociva ao organismo que produz alterações, no exemplo dado, a bio-acumulação se dá por uma série de intoxicações.

Os períodos mais críticos em relação à poluição hídrica ocorreram nos anos 70 e 80, quando a contaminação das águas superficiais, associada à contaminação do solo e dos lençóis freáticos, produziu uma redução do oxigênio presente nas águas dos principais rios da região (rios Cubatão, Quilombo e Mogi), impedindo a sobrevivência de peixes e qualquer organismo aquático nos locais próximos ao lançamento de poluentes industriais, o que levou a contaminação dos sedimentos dos manguezais da Baixada Santista. A água, como recurso indispensável para a vida, não pode correr o risco de se tornar inutilizável, o ser humano pode sobreviver com um solo contaminado se mudando do local, mas não há nada conhecido na Terra que substitua a necessidade de todos os seres de beber água.

A toxicologia envolve todos os conceitos citados anteriormente. Ela é a base para se pensar na contaminação que ocorre dentro do corpo humano e dentro do seu meio, causada por indústrias químicas que liberam resíduos tóxicos como os organoclorados, que são poluentes orgânicos persistentes (substâncias estáveis) que em contato com o sangue humano, ou com a água da terra, comprometem a saúde do sistema contaminado. A saúde é sistêmica, abrangendo a qualidade de vida em geral, não só de uma parte.

A qualidade de vida é influenciada pela tecnologia, que por sua vez influencia a saúde. "A saúde é um conceito sistêmico que engloba o funcionamento integrado de todos os órgãos e sistemas do corpo, assim como a relação deste corpo com o meio onde vive e, portanto, engloba também o próprio meio." (trecho do texto de Biologia, do roteiro para o trabalho de campo em Cubatão, de Rodrigo Travitzky.)

A tecnologia nasce como expansão do corpo para ajudar o homem a usufruir do planeta de maneira mais conveniente, ajudando-o. Milhões de anos depois do início do desenvolvimento da tecnologia, que ocorre quando o homem na Idade da Pedra utiliza uma ferramenta para ajudá-lo a executar uma ação, essa tecnologia de certa forma se vira contra o homem, pois, apesar de ajudá-lo ainda em muitas questões diárias e principalmente no acúmulo de capital (proposto pelo sistema atual), ela é capaz de degradar o planeta e o homem (biologicamente falando), não só pela poluição causada pelas indústrias, mas pelo estado em que o mundo se encontra hoje: telefones celulares que liberam radiações, computadores, carros, televisão, microondas e muitos outros que causam danos físicos e mentais, mesmo que nós não notemos agora. Vendo sistematicamente toda história da humanidade, pode-se notar que o homem contemporâneo age, pensa, e é diferente de tudo que o antecede, por consequência da tecnologia tão intensa existente no meio ambiente de hoje em dia.

O corpo é o meio, forma concreta e física, do indivíduo interagir com o meio ambiente. O corpo é um sistema como o meio ambiente, os dois se interligam mutuamente, logo, ao tratar de um, trata-se do outro: cuidar bem do corpo é cuidar bem do meio, e cuidar do meio é cuidar do corpo.

Em Cubatão, o mau tratamento do meio-ambiente prejudica também a saúde e a qualidade de vida dos indivíduos moradores da cidade, já que um depende do outro. Nós paulistanos, nós brasileiros, nós cidadãos do Planeta Terra estamos todos inseridos de

alguma forma no contexto de Cubatão, assim como Cubatão está inserido em todos os contextos do mundo.

### **Material consultado**

- Apostila do projeto de Cubatão (anotações pessoais e textos)
- Apostila do projeto de Cubatão-2005 (anotações da ex-aluna Leda Cartum)
- Caderno de Biologia
- “Caso Rhodia” - o texto
- Fotos pessoais, realizadas no trabalho em campo
- Dicionário Aurélio
- Livro-texto de Geografia (coleção Anglo), volume dois