

1^{as} JORNADAS DO AMBIENTE

2 a 5 de Junho de 1982



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENGENHEIROS
MUNICIPAIS

1.^{as} JORNADAS DO AMBIENTE

2 a 5 de JUNHO de 1982



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENGENHEIROS
MUNICIPAIS



ÍNDICE

PROGRAMA.....	3
NOTA DE ABERTURA	5
PARTICIPANTES.....	7
A BIOMASSA COMO MATÉRIA PRIMA ENERGÉTICA (Eng. Tomás Morby Junior).....	9
ALGUNS ASPECTOS DA RECICLAGEM BIOLÓGICA DA ÁGUA (Dr. Ana Maria Amaro).....	17
SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTE (Prof. Aloysio M. Coelho).....	25
ESTUDO AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DO TEJO (Dr. Tomás R. Espírito Santo)	27
TECNOLOGIAS APROPRIADAS EM MEIOS URBANOS (Prof. Eng. António S. Lobato Faria).....	35
A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE LISBOA (Eng. Raul Viana)	39
“ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE”	
Eng. António Santos Gonçalves (Direcção Geral de Qualidade)	47
Dr. Tomás R. Espírito Santo (Comissão Nacional do Ambiente)	49
Eng. António Lopes Paulo (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas)	53
Eng. António Gonçalves Henriques (Associação Portuguesa de Recursos Hídricos)	57
Eng. Pedro Celestino da Costa (Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico)	61
SESSÃO DE ENCERRAMENTO	
Prof. Sidónio M. Geada (Concelho Científico do ISEL)	67
Eng. Rui Poole da Costa (Câmara Municipal de Lisboa)	69
S. Ex.^a o Sr. Ministro de Estado e da Qualidade de Vida	
Arquitecto Gonçalo Ribeiro Teles	71
RESUMO E CONCLUSÕES	73
SESSÃO SOLENE DA ABERTURA DAS COMEMORAÇÕES DOS 130 ANOS DO IIL/ISEL	75

A realização destas Jornadas só foi possível com a colaboração das seguintes entidades:

- DIRECÇÃO GERAL DE QUALIDADE
- COMISSÃO NACIONAL DO AMBIENTE
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
- CÂMARA MUNICIPAL DA AMADORA
- CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS
- CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS
- ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES DO ISEL

PROGRAMA

DIA 2 DE JUNHO (4.ª feira)

- 9 00- 9 45 h - Recepção dos participantes
- 9 45-10 00 h - Recepção entidades oficiais
- 10 00-10 45 h - Sessão de abertura
- 10 45-11 00 h - Pausa
- 11 00-12 30 h - "A biomassa como matéria-prima energética — seus aspectos antipoluentes" (Eng.º Tomás Morbey Junior — Estação Nacional de Tecnologia dos Produtos Agrários)
- 12 30-14 30 h - Pausa para almoço (livre)
- 14 30-16 00 h - "Àcerca do estudo de métodos biológicos para a reciclagem da água" (Dra. Ana Maria Amaro — Faculdade Ciências Sociais e Humanas)
- 16 00-16 15 h - Pausa
- 16 15 - 17 45 h - "Saúde Pública e Ambiente" (Prof. Aloysio M. Coelho — Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e Escola Nacional de Saúde Pública)

DIA 3 (5.ª feira)

- 9 30-11 00 h - "Conservação e desenvolvimento" (Prof. Eduardo Cruz Carvalho — Universidade de Évora)
- 11 00-11 15 h - Pausa
- 11 15-12 45 h - "O Projecto Tejo" (Dr. Tomás R. Espírito Santo — Comissão Nacional do Ambiente)
- 12 45-14 30 h - Pausa para almoço (livre)
- 14 30-19 00 h - Visita técnica
- Estação Nacional de Tecnologia dos Produtos Agrários (Oeiras)
 - Barragem e Estação de Tratamento do Rio da Mula (Cascais)

DIA 4 (6.ª feira)

- 9 30-11 00 h - Tecnologias apropriadas em meios urbanos (Prof. António S. Lobato Faria — Escola

Nacional de Saúde Pública e Instituto Superior Técnico)

- 11 00-11 15 h - Pausa
- 11 15-12 45 h - A problemática dos resíduos sólidos na cidade de Lisboa (Eng.º Raúl Viana — Câmara Municipal de Lisboa)
- 12 45-15 00 h - Pausa para almoço (livre)
- 15 00-17 30 h - Aspectos a considerar numa Política Nacional de Ambiente
- Painel final com a participação de:*
- Eng.º António Santos Gonçalves (Director-Geral de Qualidade)
 - Dr. Tomás Espírito Santo (Comissão Nacional do Ambiente)
 - Eng.º António Lopes Paulo (Instituto Apoio às Pequenas e Médias Empresas)
 - Eng.º António Gonçalves Henriques (Associação Portuguesa de Recursos Hídricos)
 - Eng.º Pedro Celestino da Costa (Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico)

19 30 h - Recepção oferecida pela Câmara Municipal de Lisboa

DIA 5 (Sábado) — DIA MUNDIAL DO AMBIENTE

- 10 00-10 45 h - Conclusões
- 10 45-11 00 h - Pausa
- 11 00-12 00 h - Sessão de encerramento com a presença de Sua Ex.ª o Sr. Ministro de Estado e da Qualidade de Vida.
- Arq. Gonçalo Ribeiro Telles.

Paralelamente com este programa realiza-se uma exposição de equipamento, materiais e elementos bibliográficos.

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Eng.º Adelino M. Silva Soares
Eng.º Manuel F. Marques Inácio
Eng.ª Maria Helena Cardoso
Adelino Serras
Alberto Almeida
Carlos Soares
João Novo
Margarida Marto

NOTA DE ABERTURA

Quando de 16 a 26 de Novembro de 1976 se efectuaram no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa as "1.ªs Jornadas de Engenharia Civil" sob o tema "Industrialização da Construção", ficou no ar o desejo de continuidade de realizações similares, no entanto só em 1982 foi possível empreender algo de semelhante, as "1.ªs Jornadas do Ambiente".

Porque alguns dos elementos organizadores estiveram ligados às duas manifestações e também porque o espírito que motivou estas "1.ªs Jornadas do Ambiente" foi em grande parte o mesmo das Jornadas de 1976, limitar-nos-emos, como nota de abertura a transcrever, como ligeiras adaptações ao presente, o que então foi escrito:

"A realização das 1.ªs Jornadas do Ambiente, ficou a dever-se à vontade de alguns e à descrença de muitos.

"Não pretendemos aqui fazer lugar comum do enumerar de agradecimentos como é hábito, queremos antes alertar para o que se pretende e deseja com esta realização; no entanto àqueles que muito prometeram e pouco fizeram, àqueles que não nos apoiaram e antes procuraram denegrir o nosso esforço não quisemos deixar de exprimir o nosso agradecimento sincero, pois de outro modo talvez não tivéssemos chegado até aqui.

O ISEL como escola superior do ensino de engenharia tem que criar os seus padrões, estruturar as suas formas, disciplinar o seu ensino e fundamentalmente provar a todos que julgam ver o oportunismo crasso, que existe pelo seu valor próprio e pela vontade dos que nelam trabalham.

As Universidades não existem "por favor" mas antes pela validade das suas estruturas.

Esta realização pretendeu ser a primeira de muitas outras, que procurarão dissimular a estanqueidade da escola modular e levar a cabo um intercâmbio aberto do conhecimento entre todas as entidades colectivas e individualidades não só nacionais como estrangeiras.

Veicular o conhecimento, por a realidade à mão dos que aprendem, levar as firmas à escola e vice-versa, derrubar os muros de uma Universidade mitológica e ultrapassada é o desejo de todos aqueles que se empenharam na concretização destas jornadas.

O elitismo universitário é algo de um passado recente que nunca entrou nesta Escola e que sinceramente desejamos que não venha a entrar".

PARTICIPANTES

Adelino Manuel Serras
Adelino Manuel da Silva Soares
Adriano Augusto Liberato da Costa Teixeira
Albano Andrade Pereira
Alberto Manuel de Almeida
Alves dos Santos
Álvaro José Patrício Costa
Américo dos Santos Lino
Anabela Ladeira de Bastos Henriques
Ana Cristina Custódio Viegas
Ana Maria Tavares Borlido
Antonina Maria Franco Afonso Videira
António Jorge Masseneiro Vieira
António José Barata
António José da Costa Machado Pereira
António Manuel Alves Mendonça Batista
António Manuel Guerreiro Salgado
António Manuel Martins Pinto
António Manuel Morais da Costa
António Mário Olim Neves
António Xavier Martins R. Pinto
Artur Manuel Marques Patrocínio
Carlos Alberto Marques Jesus
Carlos do Carmo
Carlos Jacinto Oliveira Nobre
Carlos Manuel de Carvalho Reis Sabido
Carlos Manuel C. S. Belfo
Carlos Manuel Pires Castelo Branco
Carlos Manuel Spínola da Costa Moura
Dionísio da Conceição Martins
Domingos Virgílio Pombo Gouveia
Editha Mathes
Faustino Henrique Freire Simões
Felicidade Maria Luz Teixeira Mascarenhas
Fernando Abreu Mendes
Fernando da Costa Carvalho
Fernando Guerreiro Lucas da Rosa
Fernando Manuel Gomes Coelho Laginha da
Conceição
Francelina Maria Pimenta dos Santos
Graça Maria Martinho
Henrique Luís Moura Lima da Silva
Herlander Lopes Leitão
Ida Maria Simões de Santa Rita Vieira
Isabel Maria de Jesus Paulos
Isabel Rato
Isaura Martins
João Carlos Paulo Rato
João Duarte Nunes de Oliva Novo
João Francisco Manuel de Castro Gonçalves
João José Marcelino
João Luís Cordeiro de Matos
Joaquim de Almeida Nunes Ereira
Joaquim José Branco da Silva
Jorge Leonel da Silva Ferreira
Jorge Manuel Duarte dos Santos
Jorge Manuel Rodrigues da Silva
José Adriano Costa Pereira Dias
José Amorim
José António Gomes de Figueiredo
José Bruno Schiappa

José Carlos Lopes Soares
José Carlos Martins Salvado
José Manuel da Silva Carracedo
José Manuel da Silva Duarte Pereira Claudina
José de Medina Ribeiro de Mendonça
José Pedro Marques Soares Ribeiro
Laura Alves do Rosário Lucas
Luís Alberto Arrobas Martins Machado
Luís Filipe da Cunha Romão
Luís Manuel Pereira Sales Campos Santos
Madalena Maria Vilas Ávila de Melo
Manuel Botelho Moreira Braga
Manuel Fernando Marques Inácio
Manuel Ferreira
Manuel João Pereira Dias Carneiro
Maria Francisca da Silva
Maria da Graça Furtado Duarte
Maria Helena Barros Tente

Maria Helena Mendonça da Fonseca Gonçalves
Maria Helena Teixeira Cardoso
Maria Isabel de Oliveira Batista Martins
Maria João Valente Vinagre
Maria José Araújo de Matos Soares Ribeiro
Maria Luísa das Neves Marcelo
Maria Manuela Queiróz Alves
Maria Manuela da Silva Almeida
Maria Margarida Marto das Neves
Paulo António Delgado da Silva Cruz
Pedro Augusto dos Santos Martins de Freitas
Pedro Monteiro de Barros
Rogério Nunes Correia
Rui Moreira Cravo
Teresa de Jesus dos Santos Soares Teixeira
Vasco Vasconcelos de Queiróz Vieira
Victor Manuel Conceição Graça

FIRMAS PARTICIPANTES

ANTÓNIO PACHECO AGOSTINHO, LDA.
AUTO – SUECO (COIMBRA), LDA.
BAYER PORTUGAL, S.A.R.L.
CELPUR – Equipamentos para Higiene, segurança e produtos químicos, Lda.
COMETNA – Companhia Metalúrgica Nacional, S.A.R.L.
CESL – Construtores de Engenharia Sanitária, Lda.
DSR – Ascensores
F. ENKROTT, LDA.
GASO ESTERILIZADORA, LDA.
METALOFABRIL – Fabricação de Equipamento Metalomecânico, Lda.
PROQUICHEME – Produtos Químicos Industriais, Lda.
SANOESTE – Saneamentos, Águas e Electricidade do Oeste, Lda.
SEMAT Portuguesa – Sociedade de Equipamentos, Manutenção e Transportes, S.A.R.L.
SETAL – Sociedade de Estudos e Tratamento de Águas, Lda.
SOCIEDADE ATLAS COPCO DE PORTUGAL, LDA.
STET – Sociedade Técnica de Equipamentos e Tractores, S.A.R.L.
TECNIL – Sociedade Técnica de Equipamentos Industriais, Lda.

A BIOMASSA COMO MATÉRIA-PRIMA ENERGÉTICA

— Seus Aspectos Antipoluentes —

ENG. TOMÁS MORBEY JÚNIOR

(Estação Nacional de Tecnologia dos Produtos Agrários)

1 — INTRODUÇÃO

Independentemente do valor energético da biomassa, o problema da sua remoção, em muitas das zonas em que se acumula de forma natural, ou forçadas, assume, cada vez mais, importância de relevo. É do domínio geral o conhecimento dos graves inconvenientes que apresentam para as florestas a progressiva acumulação de detritos e subprodutos da exploração florestal, bem como o seu abandono por períodos indeterminados.

Por outro lado, se encararmos os inconvenientes e até mesmo os perigos que frequentemente se verificam com a acumulação de detritos orgânicos provenientes da transformação dos produtos alimentares, da utilização de alimentos pelas populações dos núcleos urbanos e rurais e dos efluentes das indústrias agro-alimentares, em geral, não poderemos deixar de reconhecer que a eliminação de todo esse material representa um problema que urge equacionar e resolver.

Aos casos citados poderemos acrescentar o dos lixos, cuja gravidade, relativamente aos centros populacionais é directamente proporcional ao seu desenvolvimento e concentração demográfica.

Para avaliarmos até que ponto o problema dos lixos está longe de uma resolução satisfatória, bastará que nos detenhamos no que se passa com os provenientes da área da grande Lisboa. Enquanto que em Beirilhos, nas zonas de Sacavém, apodrece, há alguns anos, sem qualquer utilidade, uma unidade de tratamento de lixos com possível obtenção de fertilizantes — que nunca funcionou em condições satisfatórias —, amontoam-se em diversos locais dos arredores da capital enormes quantidades de tudo o que a cidade de Lisboa rejeita e que se vão autodestruindo, em muitos casos, por combustão espontânea. Não será difícil fazermos uma ideia de alguns dos principais inconvenientes e prejuízos que apresenta tal concentração de lixos, quer no aspecto sanitário, quer nos

pontos de vista da conservação do meio ambiente e da defesa da qualidade de vida. Aliás, o que se passa em relação a Lisboa, passa-se também, numa forma mais ou menos representativa, em relação à grande maioria dos aglomerados populacionais do nosso País.

Numa época em que, à crise energética mundial se junta, para os portugueses, a crise económica que tolhe frequentemente o desenvolvimento em muitos sectores da actividade nacional, não podemos deixar de reconhecer que se impõe que lancemos mão a todos os recursos, para minimizarmos, na medida do possível, os efeitos daquelas crises e para conseguirmos um contributo válido na resolução de problemas a que não poderemos virar costas.

É certo que são já muitas as iniciativas em curso e em projecto, tendentes a concretizar o aproveitamento dos nossos recursos de biomassa para fins energéticos e visando, simultaneamente, a melhoria, protecção e valorização do meio ambiente, mas muito há ainda por fazer para além duma necessária e conveniente coordenação das realizações pontuais e sectoriais que emanam das mais diversas instituições e mesmo de muitas empresas particulares ou estatizadas.

De qualquer forma, a utilização da biomassa para fins energéticos impõe a sua recolha, como matéria-prima, em condições de continuidade, compatíveis com uma racional alimentação das unidades produtoras de energia. Se, por um lado, devemos encarar a recolha dos detritos e subprodutos orgânicos como fonte de biomassa, com a vantagem de podermos utilizar essa recolha como um aliado no combate à degradação do meio ambiente, por outro lado — face ao crescente interesse e necessidade de incrementarmos a produção de energia — teremos que recorrer à prática de culturas especialmente eleitas como fontes de biomassa.

É pois, acerca de algumas das fontes desta matéria-prima, dos processos a que poderemos

recorrer para a sua utilização e dos reflexos que essa actividade poderá apresentar em variados aspectos sócio-económicos, que tentaremos tecer, seguidamente, algumas considerações.

2 – ALGUMAS DAS PRINCIPAIS FONTES DE BIOMASSA E VIABILIDADE DA SUA UTILIZAÇÃO

Embora a obtenção de biomassa, a partir de culturas especialmente escolhidas pelas suas características energéticas, permita um maior domínio da produção, em qualidade e quantidade, proporcionando um melhor controlo do necessário equilíbrio entre a actividade produtiva e o consumo, debruçar-nos-emos primeiramente sobre a obtenção daquela a partir de desperdícios e subprodutos, já que a consideramos do maior interesse para o arranque inicial. Com efeito, a possibilidade de resolução simultânea de dois grupos de problemas da maior relevância para o País, como sejam os relativos à conservação do ambiente e os que se ligam à produção de energia, revela-se aliciante e confere ao empreendimento um carácter de prioridade sem paralelo. Entre muitas outras fontes de biomassa que poderíamos considerar, mencionaremos:

- a) Detritos e subprodutos das florestas.
- b) Detritos das indústrias agro-alimentares.
- c) Resíduos das culturas agrícolas.
- d) Excrementos provenientes de explorações pecuárias.
- e) Lixos e detritos dos centros populacionais.
- f) Produção vegetal de terrenos não agricultados ou em regime de pousio.

2.1 – Detritos e Subprodutos das Florestas

No seu aspecto mais elementar, a exploração florestal visa, principalmente, a produção de madeiras para os mais diversos fins, como sejam a construção de habitações, a obtenção de materiais de construção, o fabrico de mobiliário e de utensílios vários, a construção de embarcações, etc., etc..

Também a utilização da madeira como fonte de energia remonta de longa data, mas, embora o seu consumo como matéria combustível tivesse baixado grandemente à medida que o petróleo e seus derivados se lhe sobrepunham com vantagem em qualidade e preço, não podemos esquecer que ainda há menos de 40 anos, durante a segunda grande guerra mundial e anos mais próximos que se lhe seguiram, a lenha alimentou grande parte das locomotivas dos caminhos-de-ferro e teve inúmeras outras aplicações energéticas.

Hoje em dia, face a uma nova época de crise, o interesse pelo aproveitamento dos subprodutos e desperdícios da exploração florestal, como ma-

téria-prima para a produção de energia, sobe continuamente, a par de uma sempre maior procura e valorização das madeiras e dos produtos que permitem o fabrico de aglomerados, madeiras prensadas e outros tipos de materiais derivados da madeira.

Enquanto que no início do século vinte o consumo de energia proveniente da madeira atingia cerca de 30% no cômputo mundial, em 1971 rondava os 6% apenas, com 1% para os países desenvolvidos (1).

Relativamente aos países em desenvolvimento e aos subdesenvolvidos, a energia consumida a partir da madeira atinge ainda valores bastante elevados, por vezes superiores a 80% (2).

O aproveitamento da serradura e outros desperdícios das serrações nem sempre se verifica nas condições de melhor rentabilidade, havendo frequentes perdas em prejuízo da energia que poderia ser obtida e consumida nas próprias instalações industriais de madeiras.

Ao encararmos a possibilidade de um melhor e mais completo aproveitamento dos subprodutos e desperdícios florestais, não podemos abstrair-nos do que representa de importante essa actividade no que respeita à defesa do meio ambiente. Na realidade, os muitos milhares de hectares que anualmente são devorados pelo fogo, quantas vezes acompanhados pela destruição de outros bens, residências e até de vidas humanas, representam, inúmeras vezes, uma consequência do estado deplorável em que se encontra a floresta que os cobre e que, pelo meio favorável à propagação de incêndios, que alimentam, os tornam presa fácil a verdadeiras catástrofes.

Não é fácil quantificar e contabilizar a mobilização dos meios necessários à remoção dos detritos florestais, já que enorme gama de aspectos de nos deparam geralmente. Podemos, sim, estudar formas típicas de exploração da floresta, segundo os seus objectivos. Não se mostra difícil programar as tarefas a executar para o caso de um eucaliptal destinado a alimentar uma indústria de celulose e contabilizar os gastos e receitas respectivos.

Outro tanto não acontece, porém, com uma zona de pinhal e particularmente quando se trata de uma plantação desordenada, de compassos irregulares e, quantas vezes, submetida a ressementeiras que originam plantas de diferente porte e idade.

Por outro lado, a maior ou menor facilidade de penetração, em função da existência de vias de acesso; a disponibilidade de um conveniente parque de máquinas; a distância aos centros de utilização das matérias-primas extraídas da floresta; a possibilidade de consumo, na própria região, da energia que possa vir a ser obtida através dos materiais colhidos e muitos outros factores, merecem a devida ponderação, pois poderão influir decisivamente quanto ao tipo de aproveitamento que mais se justifique para determinada área flo-

restal.

De qualquer forma, impõe-se que o plano de exploração duma zona de floresta tenha em consideração a necessidade de remoção de tudo o que seja produzido e o seu conveniente aproveitamento da forma que mais convenha e se mostre mais adequada aos interesses sócio-económicos da respectiva região. Só assim serão salvaguardados os interesses regionais e nacionais, nos mais diversos aspectos, com muito provável incidência na defesa do meio ambiente e na produção de energias de fraco poder poluente, ou mesmo isentas de poluição.

Não deveremos esquecer que a utilização da lenha, directamente como combustível, tem ainda forte expressão nas zonas rurais e que poderá ser incrementado de novo o seu uso nessas zonas, perante o crescente encargo inerente à utilização dos derivados do petróleo e da electricidade.

Antes de terminarmos estas breves considerações acerca do aproveitamento energético dos detritos e subprodutos da floresta, queremos referir que, mesmo nas cidades e outros centros populacionais, o recurso às lareiras, como sistema de aquecimento doméstico, tem sofrido um incremento sensível nos últimos anos, nem sempre por necessidade, ou pela busca dum processo económico de se conseguir o desejado conforto, mas porque a lareira é muitas vezes considerada um factor ornamental do ambiente familiar, capaz de proporcionar o convívio em condições, ás quais não é estranho, de novo, o conceito de "moda".

De qualquer forma, justifica-se que parte da biomassa retirada da floresta possa ser utilizada como matéria-prima para a produção de biogás, desde que este tenha plena aplicação nas zonas de produção e possa ser obtido em condições vantajosas para o equilíbrio económico das empresas que o venham a utilizar.

Acerca dos dispositivos mais aconselháveis para se proceder à produção do biogás, não consideramos oportuno que, no âmbito do presente trabalho, nos debrucemos sobre o assunto.

Devemos referir, porém, que é grande a diversidade dos modelos aconselhados e em parte divulgados, em função da sua capacidade, poder económico das empresas e tipo de fermentação a adoptar, principalmente. No entanto, cremos que os modelos mais simples e económicos, acessíveis a pequenas e médias empresas integradas na actividade agrária, serão os que mais se justificam em defesa do desenvolvimento rural, nos seus múltiplos aspectos e, particularmente dos pontos de vista, económico e de promoção social.

2.2 — Detritos das Indústrias Agro-Alimentares

A diversidade grande de produtos que são submetidos a transformações tecnológicas antes de serem consumidos, não permite que se estabele-

çam regras quanto ao possível, ou ao melhor aproveitamento dos detritos provenientes da sua industrialização. Para cada caso concreto, haverá que estudar criteriosamente os métodos a adoptar para que o aproveitamento desses detritos conduza à introdução dum factor de interesse económico, de preferência com vantagens directas para a indústria a que respeita.

Se é certo que, em muitos casos, existe já a preocupação dum racional aproveitamento dos detritos das indústrias agro-alimentares, em inúmeros outros esse aproveitamento é mínimo, ou mesmo nulo. O facto é tanto mais grave quanto, para além dos aspectos económicos directos e de rentabilidade para as respectivas empresas, se verifica que o aproveitamento dos detritos a que nos reportamos varia na razão inversa dos encargos a que os mesmos dão origem e dos prejuízos causados nas condições ambientais.

No caso da beterraba sacarina, por exemplo — isto para citarmos uma cultura cuja divulgação e industrialização, entre nós, apresentaria o maior interesse, não só como factor directo de produção, mas também como impulsionadora do desenvolvimento agrário — uma análise do ciclo produção/industrialização/consumo, levar-nos-ia facilmente a um esquema que permitiria o seu integral aproveitamento. Com efeito, admitindo que a colheita deixaria sobre o terreno as folhas e coroas das plantas, como é normal, e que apenas os tubérculos seriam removidos de imediato como matéria-prima para a indústria açucareira, o aproveitamento dos diferentes materiais intervenientes no circuito poderia apresentar-se como segue:

- a) **Folhas e coroas:** — utilização directa na alimentação de gado, sob a forma de produto fresco ou de silagem.
- b) **Polpas húmidas** — alimentação pecuária, directamente, ou como matéria-prima para o fabrico de rações.
- c) **Polpas secas e desidratadas** — matéria-prima para fabrico de rações.
- d) **Xarope não cristalizável** — componente para o fabrico de rações e fabrico de álcool.

De referir que, como alternativas, os subprodutos da cultura, nomeadamente folhas e coroas, poderiam ser utilizados na produção de álcool, ou como matéria-prima na produção de biogás.

Por sua vez, os detritos provenientes da própria fábrica de açúcar, como sejam as partes de tubérculos rejeitadas, poderiam igualmente ser utilizados como material fermentescível para fins energéticos. Teríamos assim um completo aproveitamento de uma cultura, visando a obtenção de produtos com grande interesse económico, o que resolveria, à partida, quaisquer problemas de remoção de detritos e de conservação do meio ambiente.

Entre as culturas que entre nós têm mais

representatividade para um possível aproveitamento dos detritos das respectivas indústrias, podemos mencionar, a título de exemplo, o tomate, o milho, as horto-frutícolas, o arroz, a oliveira, o trigo, a cevada, o centeio e a aveia.

No aspecto energético, o topinambo seria uma espécie a considerar com muito interesse, já que em confronto com a beterraba sacarina e com a cana-de-açúcar, o seu nível de produção de álcool por unidade de superfície se encontra muito próximo do da cana e superior ao da beterraba(3).

Tudo nos leva a crer que, caso a crise energética continue a acentuar-se e tenhamos que encarar mais a sério a produção de energia através dos nossos próprios recursos, as culturas mais viáveis para a produção de álcool carburante serão o topinambo e o sorgo, dada a rusticidade de muitas das suas culturas e a sua boa adaptabilidade a terrenos de reduzida fertilidade. Isto sem menosprezo para a beterraba sacarina que, pelas suas múltiplas virtudes, encaramos prioritariamente como susceptível de impulsionar de forma decisiva a agricultura portuguesa, com reflexos altamente positivos no aspecto sócio-económico dos meios rurais da sua área de influência.

De qualquer modo, convirá ter bem presente que as formas mais degradadas dos detritos da actividade agrícola e, particularmente das indústrias agro-alimentares, poderão representar uma fonte de biomassa com inestimável valor para a produção de energia e que o aproveitamento dessa fonte, por sua vez, poderá actuar de uma forma relevante no combate à degradação do ambiente.

Uma vez que o desenvolvimento do País implicará, forçosamente, o crescimento, o aperfeiçoamento e um aumento de dinamismo no âmbito da sua indústria transformadora e particularmente no das indústrias agro-alimentares, será lógico prever e encaminhar essas actividades no sentido de possíveis circuitos fechados que permitam, a par de um integral aproveitamento dos produtos, um contributo energético capaz de atenuar os efeitos de uma crise que tende a acentuar-se.

Interessará estudar criteriosamente os tipos de biomassa a obter para, face às suas potencialidades, se estabelecerem os sistemas que permitirão o seu melhor aproveitamento, segundo as mais rentáveis transformações, inclusivé sob o aspecto da produção de energia.

Não poderemos esquecer que o desenvolvimento implica uma dependência cada vez menor do sector primário e que o crescimento do sector secundário se traduzirá na criação de novas fontes de biomassa cujo deficiente aproveitamento poderá representar um risco para a conservação do meio ambiente.

2.3 — Resíduos das Culturas Agrícolas

Parte do que poderemos referir no presente capítulo ficou dito no anterior, a propósito do aproveitamento dos detritos das indústrias agro-

-alimentares. Independentemente, porém, do aproveitamento de que são susceptíveis as diferentes culturas, deveremos considerar que, para todas elas, se impõe o aproveitamento dos detritos culturais. De um modo geral, eles representam um contributo de interesse para as disponibilidades de biomassa susceptíveis de diversos aproveitamentos energéticos.

Escusado será dizer que condenamos, à partida, uma prática ainda frequente entre nós, mas generalizada, principalmente nos países subdesenvolvidos: a da queima dos detritos de uma cultura, antes do amanho das terras como preparação para novas sementeiras ou plantações. Salvo raras excepções, justificadas por motivos de sanidade, tal prática representa uma destruição de biomassa, com o desperdício da energia que ela contém e que é lançada no espaço sem qualquer proveito.

No seu aspecto mais simples, o aproveitamento dos detritos de uma cultura é feito pela sua incorporação nos terrenos, funcionando como uma restituição ao solo de parte da energia que lhe foi retirada e dos elementos minerais consumidos pelas plantas que alimentou.

Convém acentuar que este é um dos métodos de aproveitamento eficiente dos detritos das culturas, mas uma análise mais profunda poderá permitir avaliar até que ponto ele se sobrepõe ou não a outros tipos de aproveitamento da biomassa disponível.

No caso dos cereais, para considerarmos um tipo de cultura bastante representativo no nosso País, podemos afirmar que o aproveitamento da palha de trigo, milho, cevada, centeio e aveia representaria um contributo energético significativo se pudesse ser integralmente utilizada como matéria-prima para produção de energia. No entanto, o condicionalismo económico e social das diferentes regiões e os tipos de exploração em que as culturas se integram, nem sempre permite, ou justifica, que seja esse o melhor aproveitamento. Não podemos esquecer, por exemplo, que muitas das empresas agro-pecuárias requerem quantidades grandes de palha, utilizada nas "camas" dos bovinos, cuja produção, na própria empresa, representa um factor de equilíbrio económico. Apesar disso, poderemos antever também o seu futuro aproveitamento energético, já que a utilização dos estrumes representa um dos problemas sobre que nos debruçaremos mais adiante.

Para além dos cereais, cada cultura representará um caso diferente a considerar e que terá de ser encarado à luz do condicionalismo local ou regional.

Se considerarmos a cultura do algodão, para fugirmos àquelas que visam prioritariamente a produção de alimentos, reconheceremos que facilmente se consegue o total aproveitamento de tudo o que as respectivas plantas produzem.

Com efeito, além da fibra e da fibrilha uti-

lizadas como têxteis, o algodoeiro permite a extracção do óleo das suas sementes, o aproveitamento dos bagaços dessa extracção no fabrico de rações para o gado e a restituição ao solo de tudo o que não é utilizado daquele modo, o que representa a maior parte da biomassa produzida. Conduzida assim a cultura do algodão, ela não poderá ser considerada esgotante, nem grandemente consumidora dos princípios fertilizantes do solo, uma vez que apenas a fibra e as sementes contém os produtos retirados daquele e não restituídos.

Na exploração frutícola é frequente verificar-se a acumulação de detritos pelo não escoamento de frutos doentes, defeituosos ou sem as características de dimensão e aspecto compatíveis com a sua comercialização. Principalmente em zonas de difícil acesso, ou distantes dos mercados consumidores, os próprios frutos com valor comercial são muitas vezes desprezados por falta de quem os adquira e proceda ao seu transporte e comercialização. Nestes casos, a alimentação de suínos é uma das aplicações comuns entre nós, mas nem sempre levada a efeito nas melhores condições. Em função das possíveis fontes de biomassa dessas explorações, será possível conjugar a utilização dos diferentes desperdícios e detritos das culturas de modo a conseguirem-se os melhores valores para a taxa da sua conversão energética.

Seja como fôr, impõe-se cada vez mais que; ao progamar-se determinado sistema cultural, fique previsto o total aproveitamento dos produtos, subprodutos e desperdícios das respectivas culturas, tendo em vista os subsídios energéticos investidos e a sua reprodutividade.

Antes de terminarmos as considerações que vimos fazendo acerca do aproveitamento tão completo quanto possível das culturas de rendimento, queremos ilustrar as nossas afirmações com mais um exemplo bem característico, embora respeitante a uma cultura predominantemente adoptada em regiões subdesenvolvidas: o cacauzeiro. Na realidade, as áreas de cacau, que podemos comparar com as zonas de produção frutícola das regiões temperadas, são susceptíveis de total aproveitamento, quanto aos produtos, subprodutos e detritos da sua exploração. Com efeito, das cápsulas são retiradas as sementes envoltas na sua mucilagem característica, o que constitui, após uma conveniente fermentação e secagem, o principal produto comercializável. Porém, as cascas das cápsulas, submetidas igualmente a uma desidratação que pode ser conseguida pelo mesmo processo pelo qual são secas as sementes — utilização de secadores apropriados, tal como se fazia no arquipélago ex-português de S. Tomé e Príncipe — permitem, por moagem, a sua incorporação em rações para o gado, como contributo de elevado valor energético.

Por sua vez, toda a massa de plantas que se desenvolve nas plantações é cortada periodicamente, formando uma manta que protege o solo da erosão e que representa uma substancial restituição daquilo que lhe foi extraído, como benefício para as suas características físicas.

Ainda os detritos da limpeza e poda dos cacauzeiros, representa um apreciável somatório de lenha que é removido das plantações e utilizado como combustível.

Devemos referir que a secagem da casca das cápsulas de cacau, sua moagem e incorporação em rações para o gado, apenas se fazia em S. Tomé e Príncipe, nas empresas mais evoluídas e dispondo de secadores mecânicos; encontrando-se na fase de divulgação o seu aproveitamento. Aliás, perante tão simples processo de obtenção desse componente para rações, tudo deixa crer que a generalização do seu aproveitamento se verificará rapidamente, em função do interesse que venha a apresentar para a economia das explorações em que possa funcionar como subproduto da principal cultura.

Convém notar, porém, que as pequenas Ilhas de S. Tomé e Príncipe, embora integradas em ambiente subdesenvolvido, dispunham da mais aperfeiçoada técnica cultural e da melhor tecnologia de primeira transformação existentes em toda a área cacauícola do Globo e entre os países maiores produtores de cacau.

2.4 — Excrementos provenientes da exploração Pecuária

Desde tempos remotos os excrementos dos animais em exploração tiveram como principal aproveitamento o fabrico de estrumes, que eram incorporados nos terrenos como fertilizantes, conduzindo à restituição de muitos dos elementos retirados pelas culturas e proporcionando uma melhoria da estrutura física e química dos solos.

Hoje em dia, por razões de vária ordem, a exploração pecuária evoluiu para sistemas diferentes dos tradicionais, sendo frequente a existência de empresas que não dispõem de terrenos capazes de fazerem face às necessidades de consumo dos animais. Neste caso extremo, toda a alimentação para o gado é adquirida no exterior, tornando-se desnecessária a matéria orgânica produzida através dos excrementos, já que não existem na exploração culturas que dela necessitem.

Então, três hipóteses se apresentam como mais prováveis, quanto ao destino a dar aos dejectos dos animais: a sua transformação em estrumes, quando estes tenham procura rentável na região; a sua remoção para zonas em que se não tornem prejudiciais, face às suas características poluentes; ou o seu aproveitamento nas próprias empresas, como matéria-prima para a produção de energia.

Numa época em que os problemas energéticos assumem uma importância preocupante, merece uma atenção muito especial a resolução deste problema, pois a autosuficiência, no que respeita a disponibilidades de energia, pode representar um factor decisivo para a viabilidade duma empresa, ou para o seu desenvolvimento.

Mesmo para os casos de empresas agro-pecuárias, dispondo de áreas de cultura com certa expressão, a obtenção de energia através dos excrementos dos animais pode corresponder à satisfação de um objectivo importante, tanto mais que os resíduos que subsistem das fermentações são susceptíveis de aproveitamento, directamente ou após uma conveniente desidratação e prensagem, que os transforme em placas fertilizantes.

Embora diversos métodos possam ser seguidos na utilização dos dejectos dos animais, para produção de energia e, particularmente, para produção de biogás, cremos que o processo de fermentações anaeróbias, será um dos que, em melhores condições, poderá permitir soluções acessíveis à maioria das médias e pequenas empresas. Nestas condições, o gás — aliás, mistura de gases, com predomínio do metano — é obtido pela digestão directa da biomassa a partir da actuação de bactérias anaeróbias em meio húmido. Essa digestão processa-se segundo três fases principais, a saber:

- a) Hidrólise enzimática.
- b) Formação de ácidos orgânicos a partir de bactérias.
- c) Produção de metano.

Torna-se, pois, necessário o desenvolvimento dum processo simbiótico entre as bactérias produtoras de ácidos orgânicos e as responsáveis pela produção de metano. Aliás, para que o processo não sofra interrupções, é indispensável que exista simultaneidade de acção relativamente a ambos os grupos de bactérias e um condicionamento térmico conveniente, que possa conduzir ao melhor rendimento na produção de metano. Também os valores do pH deverão ser devidamente controlados, mantendo-se geralmente entre 6,7 e 7,6, pois representam, igualmente, condição indispensável a uma boa fermentação.

Devemos referir que existem já em alguns países explorações pecuárias que utilizam a energia produzida localmente, com aproveitamento simultâneo de todos os resíduos e detritos dessas explorações e resolvendo também potenciais problemas de poluição.

Entre nós estão em curso algumas tentativas de muito interesse, cuja experiência esperamos possa servir para uma ampla difusão, a médio prazo, de digestores capazes de proporcionar um somatório energético bastante válido, com vantagens económicas para as respectivas empresas.

2.5 — Lixos e detritos dos Centros Populacionais

Este tipo de matéria-prima energética, pela sua diversidade e heterogeneidade, afasta-se bastante dos detritos e resíduos provenientes da actividade agrária, muito embora estes foram figurar nela em percentagens significativas.

A sua importância, no entanto, é de tal ordem que tem mobilizado os mais variados esforços e orientado inúmeros empreendimentos, no sentido de se conseguir a sua eliminação com o benefício de uma contrapartida energética, quer sob a forma de energia utilizável como tal, quer através do fabrico de fertilizantes.

Várias tentativas têm redundado em fracassos, totais ou parciais, mas nem por isso poderemos deixar de encarar de frente o problema em busca da solução mais conveniente.

Já vai bem longe o tempo em que os lixos de Lisboa eram transportados em fragatas à vela para zonas agrícolas pouco férteis, de terrenos arenosos, na margem sul do Tejo e aí eram quase integralmente utilizados na fertilização do solo.

Embora essa prática tenha sido eficiente no aumento de produtividade das terras em que foi aplicada, já então surgiam problemas de poluição com inconvenientes graves, não só pela acumulação de detritos não degradáveis a curto ou médio prazo, como pela propagação de cheiros dificilmente suportáveis, que tornavam impróprias algumas das áreas abrangidas para a permanência de seres humanos.

Cremos que, na base da solução do problema da eliminação dos lixos e detritos dos aglomerados populacionais e seu aproveitamento, estará a selecção dos materiais que os compõem. Os métodos a utilizar transcendem a actividade agrária, muito embora possa vir a ser esta o principal beneficiário desse aproveitamento. Particularmente no que respeita à presença de detritos metálicos, vidro, plásticos e substâncias tóxicas, a sua separação torna-se necessária para que a biomassa existente possa ser canalizado para o fabrico de fertilizantes.

Já no que respeita à produção directa de energia, as exigências não serão tão rigorosas e o seu conveniente aproveitamento continua a ser alvo do maior empenho por parte dos sectores competentes, tendo em conta a experiência e os conhecimentos de países mais evoluídos que conseguiram, com êxito, a solução do problema.

Alguns empreendimentos estão já em curso, no sentido de dar resolução a casos pontuais, como sejam os lixos de Lisboa, os do Porto, os da Região da Cova da Beira e outros. Esperemos que os resultados positivos se façam sentir num futuro próximo, em benefício das disponibilidades energéticas de que o País carece e, particularmente,

a favor do desenvolvimento agrário e dos meios rurais.

2.6 – Produção vegetal de terrenos não agricultados ou em regime de pousio

Para os casos em que o aproveitamento da biomassa resultante da actividade agrária se apresenta com interesse, em especial no aspecto de matéria-prima utilizável na produção de energia, pode mostrar-se vantajoso incrementar as suas disponibilidades através do aproveitamento da vegetação espontânea de terras não agricultadas, ou de terrenos submetidos a pousio, quanto esta não seja susceptível de mais rentável utilização. No entanto, a forma mais equilibrada de actuação estará sempre condicionada pelas necessidades energéticas regionais e pela maior ou menor rentabilidade dos processos de conversão de energia acessíveis.

Mais uma vez, neste caso, a utilização da biomassa disponível a partir da vegetação espontânea poderá representar uma medida de saneamento com possível reflexo económico.

Já que estamos considerando o aproveitamento energético de vegetação espontânea, talvez venha a propósito referir o interesse do possível aproveitamento do jacinto-de-água, considerando uma planta infestante de lago, rio e canais, a ponto de os tornar inúteis para a pesca e navegação.

Embora se considere o jacinto-de-água uma das mais perigosas plantas do mundo, hoje é encarado também como fonte de biomassa, susceptível de aproveitamento energético e ainda como elemento de combate à poluição das águas e até como possível fonte de proteínas.

No entanto, o que se revela mais curioso em relação a esta espécie (*Eichhornia crassipes*) é a diversidade de aproveitamentos que poderá vir a ter. Há que estudar e resolver o problema da sua colheita, nas diferentes condições em que se propaga, já que a sua utilização em compostos para a agricultura, ou como matéria-prima para a produção de proteínas e de biogás, não apresenta dificuldades de maior.

BIBLIOGRAFIA

- 1 – Anuário Estatístico – ONU – Nova York, 1973.
- 2 – Pagni, Lucien – L'extension du rôle énergétique du bois, 1975.
- 3 – Pereira e Santos, P. O. – O Topinambo; Fonte de álcool mal conhecida – Centro de Microbiologia e Indústrias Agrícolas; Instituto Superior de Agronomia.



PROQUICHEME

Produtos Químicos Industriais, Lda.

Av. Cons. Fernando de Sousa, 19-10.º Esq.

1092 LISBOA CODEX • PORTUGAL

TELEFONES 658000/8/9 - TX. 13774 CHEMSE P

PIONEIROS EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL COM 60 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM INVESTIGAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM PORTUGAL, INICIÁMOS A NOSSA ACTIVIDADE HÁ 16 ANOS E ACTUALMENTE FABRICAMOS TODA A GAMA DE PRODUTOS POR NÓS COMERCIALIZADOS.



PROCESSOS

DEGRÉMONT

TRATAMENTO DE ÁGUAS:

- POTÁVEIS
- INDUSTRIAIS
- RESIDUAIS
- DE PISCINAS

TRATAMENTO E INCINERAÇÃO DE LIXOS

SEDE: — Rua Joaquim António de Aguiar, 73•5.º

Telef. 689044 (5 linhas) — 1000 LISBOA

Telex 13658 SETAL P

DELEGAÇÃO NO PORTO — Praça D. João I, 25•1.º

Telefone 24771 — 4000 PORTO

ALGUNS ASPECTOS DA RECICLAGEM BIOLÓGICA DA ÁGUA

DR.^a ANA MARIA AMARO

(Departamento de Geografia e Planeamento Regional
da Faculdade de Ciências Sociais Humanas da Universidade
Nova de Lisboa)

É do conhecimento geral que a água potável está ameaçada de esgotar-se, devido à crescente poluição, paralela ao surto industrial dos últimos decénios. Uma cidade de 100 000 habitantes utiliza, por dia, cerca de 300 000 m³ de água, que se tornam em água de esgotos, contendo:

- 18 toneladas de matéria orgânica em suspensão
- 18 toneladas de matéria orgânica dissolvida (da qual 2 toneladas correspondem a detergentes)
- 8 toneladas de sais dissolvidos
- 4 toneladas de matéria mineral em suspensão

Estes números são médias calculadas para uma cidade não altamente industrializada.

Ora acontece que, para que uma água seja considerada potável, não deve conter mais de 2 gramas de sais dissolvidos, por litro, e ser pobre em matéria orgânica, nitratos, fosfatos e substâncias tóxicas, tais como o chumbo, o arsénio, o crómio e os cianetos, que devem encontrar-se em concentrações inferiores aos limites admitidos pela Organização Mundial de Saúde. Do ponto de vista bacteriológico, os organismos patogénicos devem ser raros ou inexistentes, e o oxigénio dissolvido suficiente para manutenção da vida das populações aquáticas. Daqui se conclui que é absolutamente necessária uma renovação constante da água utilizada. O que se verifica, porém, é que das águas que uma cidade utiliza, mesmo no caso de possuir uma boa rede de esgotos, apenas 50 % são depuradas e, na maioria dos casos, cerca de 2/3 destas águas recicladas são apenas sujeitas a simples decantação (1). Fácil é concluir que as águas, crescentemente utilizadas pelo Homem (Fig 1), não se encontrando processos mais perfeitos de depuração, ou não se evitando a sua poluição crescente, deixarão, a mais ou menos curto prazo, de poder vir a ser aproveitadas. E sem água, como poderá subsistir a vida na Terra?

A água, além de ser o constituinte essencial

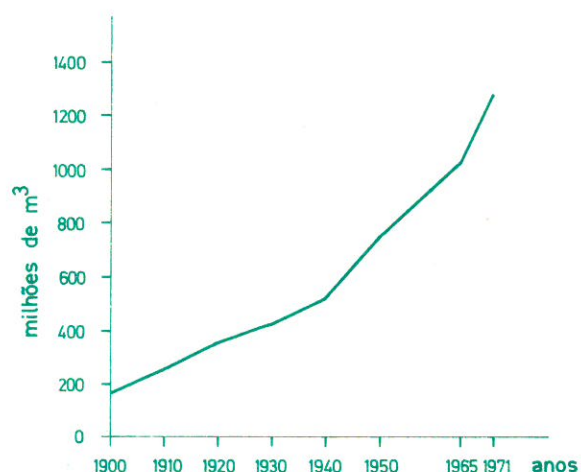


Fig. 1—Consumo de água, médio, por dia, nos Estados Unidos.
(in STATISTICAL ABSTRACT 1972)

da matéria viva (a água representa cerca de 2/3 do peso total médio do Homem, e cerca de 9/10 do peso médio dos vegetais), é, também, o composto de cuja presença dependem importantes reacções do metabolismo celular. Em tempos muito recuados da história da Terra, ao que se crê há cerca de 3 000 milhões de anos, foi por fotodissociação da molécula de água que surgiu, na atmosfera, o oxigénio molecular que veio transformar a primitiva atmosfera redutora e fomentar, por assim dizer, a primeira etapa do aparecimento da vida na Terra, nos termos em que, hoje, a conhecemos. E, também, por fotólise da água que se inicia o processo fotossintético pelo qual se dá, na Natureza, a reciclagem do ar e se armazenam os alimentos primários na biomassa vegetal produtora, sem a qual a existência de consumidores não seria possível. E tantos exemplos mais se poderiam apresentar... Dispensamo-los por serem, alguns, sobejamente conhecidos e longa a sua listagem.

A nível macroscópico, na atmosfera, no solo, enchendo as depressões, a água é um factor ecológico dos mais importantes, quer pelas suas propriedades (tensão superficial, movimentos, pH,

salinidade, temperatura, etc.), quer pelas substâncias que contém em suspensão e que lhe conferem maior ou menor grau de turbidez (a turbidez, reduzindo a zona eufótica, condiciona, grandemente, a vida, não só do plâncton, como da macrofauna e da macroflora aquícola. A 4 ‰, a turbidez é, já, prejudicial, e pode ser o ponto de partida da eutrofização dos lagos, que leva à queda da productividade piscatória).

Como factor ecológico que é, e de importância fundamental, a água tem acção limitante na vida, na distribuição e no comportamento dos seres vivos, incluindo o próprio Homem, que continua escravo do meio, embora se considere o seu senhor, devido à criação de técnicas transformadoras, de que tanto se orgulha, e o que, por vezes, o faz esquecer-se de que, como Primata, não pode escapar aos condicionamentos do ecossistema em que se integra, e cujo desequilíbrio cada vez mais vai acentuando, na sua ânsia desmedida de modificação e de domínio. Preocupa-o a crescente melhoria do seu **nível de vida**, esquecendo-se de que a **qualidade de vida** é muito mais importante. E no entanto, na medida em que quer emancipar-se do meio, transformando-o, quer para sobreviver quer para viver melhor, vai esgotando os recursos naturais que o integram, e caminhando para a própria autodestruição.

Do ponto de vista sociológico, há várias correntes quanto ao futuro da Humanidade: umas optimistas, outras pessimistas; mas do ponto de vista ecológico, como resultado dos estudos mais recentes, de grandes áreas poluídas, a concepção optimista parece, definitivamente, afastada.

Actualmente, fala-se muito, umas vezes a propósito e outras a despropósito, de poluição; a noção de poluente passou dos meios científicos ao grande público. Hoje, não há, talvez, quem não saiba que a poluição não é um mito, mas sim um perigo real para a sobrevivência do próprio Homem, mas a verdade é que as motoretas, com os escapes abertos, continuam a circular a grande velocidade, principalmente nos bairros periféricos; adubos e pesticidas altamente tóxicos continuam a ser comercializados e largamente utilizados; continua a fumar-se em recintos públicos fechados, e a juventude, mesmo com graus universitários, mesmo alunos de Medicina e de Ecologia, rapazes e raparigas, continuam de cigarro aceso, até dentro das aulas... É **bonito** falar-se de poluição, quando se diz que as águas das praias estão **sujas**, mas o **fuel-oil** continua a traçar arcos-iris nas águas salgadas e as pessoas a tomar banho, em águas de esgotos... Os lixos acumulam-se, apodrecendo ao ar livre, em vários pontos de Lisboa, até nas imediações do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, o que parece, realmente, uma ironia, e os legisladores continuam a ignorar os homens inconscientes e insensíveis que abandonam, nas ruas, os seus melhores amigos:

os cães. Isto acontece a nível mundial, com maior acuidade nuns países e com menor noutros. Mas acontece. E continua a acontecer, apesar dos brados de alarme de ecólogos e ecologistas.

Se a poluição do ar e dos solos constitui, de facto, uma grave ameaça para o Homem, é, sem dúvida, a poluição da água a que, mais directamente, o afecta, por ser aquela que, em maior grau, e em escala crescente, se verifica, tanto no que respeita às chamadas águas doces, como às águas do mar.

Desde sempre, a água, na Terra, sofreu poluição natural, por acumulação de folhas mortas, que caem das árvores, em grandes quantidades, acumulando-se nas ribeiras e nos pequenos lagos e charcos, onde provocam, por fermentação, que consome grande parte do seu oxigénio, uma baixa sazonal da respectiva fauna. Ao efeito limitante da falta de oxigénio, assim provocada, pode juntar-se o efeito tóxico de certos constituintes das folhas, como, por exemplo, os terpenos, altamente nocivos aos peixes e aos pequenos invertebrados aquáticos, o que agudiza o problema.

Por outro lado, a turbidez natural, por carregamento de argilas é, também, uma forma de poluição que se regista em certos lagos e rios, como, por exemplo, no Colorado, nos Estados Unidos, que, por transportar muita argila vermelha (de onde o seu nome), não é povoado por fauna piscícola. Nos Himalaias verifica-se, igualmente, um fenómeno semelhante, por altura das chuvas de monção, quando as águas das cheias carregam grandes quantidades de sedimentos, que levam à destruição dos peixes, por desoxigenação das águas. Neste caso, porém, o repovoamento é feito, posteriormente, pela própria Natureza, a partir de zonas não atingidas pelas águas das grandes inundações.

Contudo, a poluição das águas, devido à acção do Homem, não pode comparar-se com a poluição natural, por ser muito mais drástica.

As principais causas da poluição das águas continentais, provocada pelo Homem, podem classificar-se em três grupos:

Poluição química

- Águas domésticas utilizadas
- Águas residuais industriais
- Águas de escorrência e de infiltração (adubos e pesticidas)

Poluição biológica

- Águas domésticas utilizadas

Poluição física

- Resíduos em suspensão (indústria mineira, autoestradas, etc.)
- Poluição térmica (centrais eléctricas e nucleares)
- Poluição radioactiva (centrais nucleares)

A poluição química é, das três atrás citadas, a mais dramática e a mais diversificada; porém limitar-nos-emos a apontar alguns dos produtos mais frequentes, que põem em risco as biocenoses aquáticas e até o próprio Homem.

POLUIÇÃO PELOS DETERGENTES

Os fosfatos que os detergentes contêm (ao produto actuante é adicionada uma carga inerte de polifosfato de sódio), são, geralmente, os grandes responsáveis pela eutrofização dos lagos e das ribeiras. Por outro lado, a espuma que produzem, e que, por vezes, pode atingir mais de um metro de espessura, nos cursos de água, dificulta ou impede as trocas de oxigénio com a atmosfera, restringindo, assim, a autodepuração. Esta acção inibidora faz-se sentir mesmo quando o detergente se encontra em doses muito fracas, da ordem dos 0,05 mg/l. É assim, devido aos detergentes, que o rendimento de muitas estações de depuração das águas dos esgotos é, gravemente, afectado.

Por outro lado, os detergentes são substâncias tóxicas, em maior ou menor grau, podendo, por isso, causar, directamente, perturbações mais ou menos graves na fauna dos lagos e dos rios, onde os esgotos vão desaguar, se a sua concentração ultrapassar 1 a 2 mg/l. Os salmonídeos, por exemplo, não suportam mais de 1 mg/l., o mesmo sucedendo a muitas plantas aquáticas, como o *Ranunculus aquatilis*, L. (no mesmo meio há, no entanto, bactérias que suportam concentrações de 60 mg/l, apesar do seu metabolismo poder ser, conseqüentemente, afectado).

Estes detergentes não biodegradáveis estão a ser, actualmente, substituídos por outros que sofrem biodegradação natural. No entanto, se este novo tipo de detergentes veio trazer uma esperança, o seu uso, embora ainda bastante recente, apresentando, na prática, algumas vantagens, algo demonstrou, também, em seu desfavor, o que leva a encarar-se a sua utilização com certa reserva. É certo que a espuma, que se acumulava por carreamento dos seus antecessores, foi suprimida vantajosamente, mas o resultado da sua degradação, pelos microorganismos das águas, conduz à formação de moléculas tóxicas, cujas propriedades não são, ainda, bem conhecidas. No entanto, sabe-se, já, que os seus produtos finais têm efeitos bactericidas, que provocam, a curto prazo, o bloqueamento da própria acção dos autodepuradores biológicos, sendo, por isso, os resultados ainda mais desastrosos do que os produzidos pelos detergentes não biodegradáveis.

Na Floresta Negra, quando uma fábrica de têxteis substituiu, não há muito tempo, os detergentes, antigos, não biodegradáveis, pelos modernos detergentes biodegradáveis, registou-se uma mortalidade massiva na população de trutas duma ribeira próxima, o que, antes, nunca se verificara.

O porquê, a nível bioquímico, não está, ainda, ao que sabemos, completamente esclarecido, mas o facto, em si, faz pairar a dúvida sobre as reais vantagens dos novos detergentes.

POLUIÇÃO PELOS ADUBOS

Os nitratos e os fosfatos, que constituem, na maior parte, os adubos mais frequentemente utilizados, podem ser, também, responsáveis pela eutrofização das águas, levando à multiplicação da biomassa vegetal planctónica. A acção dos adubos, porém, faz-se sentir nos nossos dias, com grande acuidade, nas águas subterrâneas, onde as taxas de nitratos e de fosfatos estão a aumentar, pondo em risco as toalhas de água que vão alimentar os poços e as fontes. As causas desta poluição são, ao que parece, de dois tipos: **agronómica** (perdas crescentes de fertilizantes por infiltração, através de solos permeáveis) e **sociológicas** (crescente utilização e conseqüente lançamento, nos terrenos livres, de águas poluídas, pelas residências das zonas rurais com carência de redes de esgotos e de fossas sépticas) (Fig. 2).

O aumento de nitratos, nas águas que abastecem muitos povoados rurais, é, de certo modo, alarmante, porquanto, reduzidos a nível intestinal, a nitritos, são, já por si, bastante tóxicos; podem originar a metahemoglobinemia infantil (resultante da oxidação incompleta da hemoglobina) e são, além disso, considerados cancerígenos, em função dos seus derivados azotados.

POLUIÇÃO PELOS PESTICIDAS

Muitos pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.) actuam como poluentes, tanto em meio aquático como em meio terrestre, sendo causadores de intoxicações mais ou menos graves, entre as quais são de assinalar as intoxicações lentas, de efeitos ainda mal estudados.

O mais conhecido e difundido pesticida, a nível mundial, é, sem dúvida, o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), composto organoclorado, descoberto e comercializado durante a segunda Grande Guerra Mundial. Este pesticida teve um efeito espectacular no combate à epidemia de tifo exantemático, em Nápoles, em 1943, e foi utilizado, também, com grande êxito, nas zonas tropicais, para erradicação do paludismo. Mata, rapidamente, os insectos, que o absorvem através das membranas externas, e, daí, a sua popularidade, que, em breve, ultrapassou todas as fronteiras.

Além do DDT há outros poluentes também muito utilizados, como certos derivados arsenicais, alguns compostos de origem vegetal, de que servem de exemplo a nicotina e as piretrinas e, ainda, o HCH (hexaclorociclohexano), o DNOC (dinitroortocresol) e o 2,4,5 T (ácido tricloro-

fenoxiacético). Apesar da sua grande toxicidade, a utilização destes produtos está em constante aumento, sendo a sua produção média anual de cerca de um milhão de toneladas.

A aplicação imoderada dos pesticidas, em grandes áreas do Canadá e dos Estados Unidos, onde, por exemplo, chegam a ser lançados, em grandes nuvens, por avionetas, tem tido consequências muito graves, pois muitas espécies têm sido eliminadas, com sério risco na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas a que pertencem.

Contudo, os pesticidas organoclorados não biodegradáveis, devido à presença do cloro na sua molécula, são os que maior apreensão vêm causando aos responsáveis pela saúde pública, e aos especialistas que se dedicam ao estudos das Ciências do Ambiente.

Os compostos organoclorados não biodegradáveis estão a depositar-se, na Terra, em doses verdadeiramente preocupantes (foi calculada uma acumulação de 100 000 ton/ano, aproximadamente), sendo a sua acumulação perigosa e irreversível. Através das cadeias alimentares vão-se concentrando, em doses cada vez mais elevadas, nos consumidores, levando à extinção de muitas espécies ou à redução dos seus efectivos para além do **minimum**, nomeadamente no que respeita às aves de rapina, que se situam no topo das pirâmides de massa, e que são actualmente, consideradas de grande utilidade para a conservação do precário equilíbrio dos próprios ecossistemas rurais. Nos tecidos adiposos desta aves, onde os produtos residuais de transferência por via alimentar vão acumular-se, encontrou-se DDT em taxas muito elevadas. E não foi, só, nas aves que o DDT foi detectado. Nos Estados Unidos, em 1960, calculou-se, por pessoa, uma taxa de cerca de 1 grama de DDT, perto do dobro da taxa que foi calculada, na mesma altura, para a população francesa. Entre nós, ao que sabemos, tal taxa não foi, ainda, calculada. E duas são as perguntas que se nos põem: Qual será o limite de tolerância de DDT, relativamente ao Homem? Quais serão as consequências desta intoxicação lenta, a curto e a longo prazo, não só a nível individual, mas também a nível de população?

Parar com o uso do DDT e dos outros pesticidas organoclorados, impõe-se a escala mundial (em vários países foi proibido, por isso, o uso do DDT, como pesticida). Porém, mesmo que isso venha a suceder, as grandes doses, até hoje já acumuladas na Terra, continuarão a constituir um perigo, na medida em que continuam indecompostas, a ser carreadas, quer para as águas continentais, quer para o mar, mantendo a sua toxicidade.

Por um lado torna-se premente chamar a atenção dos engenheiros químicos para o perigo que constitui a descoberta e o lançamento no mercado, de compostos novos, quer de uso doméstico, quer de uso agrícola ou industrial. Por outro lado,

torna-se premente encontrar, quanto antes, um meio de reciclagem das águas poluídas pelos pesticidas organoclorados; um meio de depuração que logre decompor as moléculas não degradadas em moléculas utilizáveis e reintegráveis nos grandes ciclos biogeoquímicos ou, pelo menos, transformá-las em moléculas inertes. Os biólogos debruçaram-se sobre este assunto e foram procurar soluções nos fenómenos de biodegradação natural que têm lugar nas fossas sépticas.

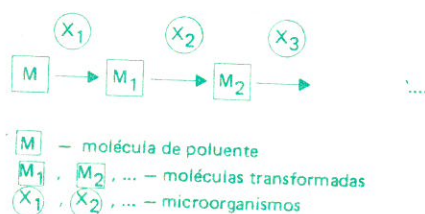
Na última década (1970/1980), as pesquisas incidentes no estudo dos microorganismos das fossas sépticas, ocuparam-se, em especial, do estudo das suas reacções em cadeia, tendo, então, sido definidas duas grandes linhas de trabalho, visando dois grandes grupos de soluções:

— Busca de microorganismos capazes de metabolizarem os produtos tóxicos, isto é, de se multiplicarem à custa destes, que passariam a servir-lhes de fonte alimentar;

— Busca de microorganismos que, não utilizando tais produtos para seu desenvolvimento, fossem capazes de os transformar em substâncias menos tóxicas, pelo fenómeno conhecido por metabolismo.

O primeiro grupo de soluções já foi encontrado, há muito tempo, e é o que se realiza na biodegradação de produtos vários, em muitos sistemas de depuração. Tal é o caso, por exemplo, de microorganismos da família das **Pseudomonas**, que possuem enzimas muito versáteis, que, por oxirredução ou por hidroxilação, lhes permitem a assimilação de grande número de hidrocarbonetos e, principalmente, de moléculas aromáticas, por vezes muito tóxicas, tais como o benzeno, o tolueno e o xileno. É este fenómeno que explica o desaparecimento rápido dos hidrocarbonetos poluentes, em certas zonas, e a consequente formação de plâncton abundante, o que implica um desenvolvimento considerável da vida animal.

As experiências laboratoriais vieram demonstrar que é por cooperação entre os microorganismos, que é possível chegar à rápida degradação de certos poluentes: um primeiro grupo de microorganismos modifica uma molécula, fazendo-a participar no seu próprio metabolismo, lançando-a, a seguir, no meio, já transformada noutra, que, um segundo grupo de microorganismos, que não podia decompor a primeira, vai aproveitar, tanto como fonte de carbono, como fonte e energia, e assim sucessivamente, em cadeia, até à degradação total.



É neste fenómeno de cooperação, entre microorganismos, que se centralizam as actuais pesquisas, tendentes à solução, por via biológica, da reciclagem da água.

Recentemente, investigadores da Universidade da Califórnia, demonstraram que a associação de duas espécies de *Pseudomonas* (*Pseudomonas stutzeri* e *Pseudomonas aeruginosa*) podem cooperar para destruir o paratião, poderoso insecticida muito poluente (2).

É evidente que, se uma molécula tiver uma estrutura próxima da dos metabolitos normais de determinado microorganismo, será de esperar que as enzimas deste possam actuar sobre aquela e destruí-la. As moléculas dos poluentes, derivados clorados e fluorados, estão, porém, longe de se encontrarem nestas circunstâncias, sendo, pelo contrário, na maioria das vezes, refractárias à metabolização. E se os produtos, para mais, forem tóxicos para a espécie considerada, o problema torna-se, ainda, mais complexo.

Contudo, a favor dos estudos dos métodos biológicos de depuração, veio, a Bioquímica, com a explicação do fenómeno de resistência dos microorganismos aos antibióticos. Esta resistência dá-se, exactamente, devido à taxa de variação das enzimas bacterianas que são codificadas, não pelo seu ADN central, mas pelo ADN que se situa a nível dos seus plasmídeos (fracções de ADN, autorreplicáveis, independentes do ADN central, capazes de se propagarem, rapidamente, numa população bacteriana e, até, de passarem duma espécie para outra, por transferência, se a alteração do meio o impuser).

Uma molécula é tóxica, em relação a um determinado microorganismo, quando, por semelhança estrutural com uma molécula essencial do seu metabolismo, for inibir uma actividade enzimática fundamental, sem ter sido, antes, naturalmente, degradada. É costume dar-se, como exemplo, o caso da **chave falsa partida dentro duma fechadura**, que impede que esta venha, depois, a abrir-se com a sua própria chave. No entanto, se a **chave falsa** for ligeiramente modificada, não caberá, sequer, na fechadura, e não irá intervir na correspondente acção enzimática. Será, assim, que a toxicidade também poderá vir a deixar de verificar-se. Se, por outro lado, se alterar a estrutura espacial da enzima correspondente à molécula inibidora, o resultado será o mesmo, como é evidente.

As enzimas bacterianas são, relativamente, simples e, quer por corte, num determinado ponto crucial da molécula tóxica, quer por adição alostérica de agrupamentos químicos, podem transformá-la, com relativa facilidade, numa molécula inofensiva, por alteração da sua estrutura. Este fenómeno, no entanto, não conduz nem à degradação da molécula tóxica, nem à sua utilização como fonte de energia; é, apenas, um fenómeno de auto-defesa.

Verificou-se, porém, recentemente, que os microorganismos mais aptos para destoxificação dos produtos orgânicos industriais, principais poluentes das águas, possuem numerosos plasmídeos portadores de genes, que permitem, tanto o metabolismo como o cometabolismo das mais variadas moléculas. Esta descoberta conduziu aos espectaculares resultados alcançados, recentemente, como fruto da associação dos conhecimentos acerca dos fenómenos de resistência bacteriana aos antibióticos e dos fenómenos de cooperação próprios dos mesmos microorganismos.

Em Chicago, no Centro de Investigação da Universidade de Illinois, uma equipa chefiada por Kellogg (3) obteve, recentemente, após vários anos de trabalho, uma cultura microbiana capaz de metabolizar, completamente, o 2,4,5 T, herbicida muito tóxico e não biodegradável. Aqueles investigadores misturaram estirpes extraídas de estações de depuração, com estirpes de bactérias portadoras de plasmídeos conhecidos, que se sabia intervirem na degradação de moléculas aromáticas, tais como as do tolueno e do xileno (TOL), de um derivado clorado, o 4 clorocatecol (pAC 25), e de diversos salicilatos (SAL). Em seguida, prepararam um meio de cultura no qual estes microorganismos se não podiam multiplicar, a não ser à custa do 2,4,5 T, e deixaram-nos evoluir espontaneamente. Depois de várias tentativas frustradas, devido à forte toxicidade do 2,4,5 T, conseguiram, finalmente, obter a desejada associação bacteriana (Fig. 3).

Na experiência esquematizada na figura 3 foram misturados microorganismos isolados duma estação de depuração de águas, com várias bactérias. Algumas destas, por cometabolismo, devem modificar o 2,4,5 T, talvez por oxidação, e outras que possuem plasmídeos, como o TOL, o SAL ou o pAC 25 têm a capacidade de metabolizar moléculas próximas, respectivamente, o ácido 3 clorobenzóico, o ácido salicílico e o tolueno. Foi a combinação dos três plasmídeos, atrás indicados, que permitiu a degradação completa do 2,4,5 T, por uma via ainda mal conhecida (4).

Presentemente, as experiências visam obter uma estirpe única que contenha o conjunto dos genes para as várias enzimas necessárias à metabolização do 2,4,5 T, uma vez que o facto de ser, ainda, necessária a associação de várias estirpes portadoras dos diferentes plasmídeos, torna difícil a aplicação industrial deste processo. Igual técnica laboratorial está em curso em relação ao DDT, sendo prometedores os resultados já conseguidos.

A Engenharia Genética, tão contestada nos nossos dias, por muitos sociólogos, antropólogos e, até, por alguns biólogos, não poderá vir a ter, no futuro, uma palavra definitiva a ditar no processo bioquímico da depuração das águas e, portanto, na sua reciclagem biológica?

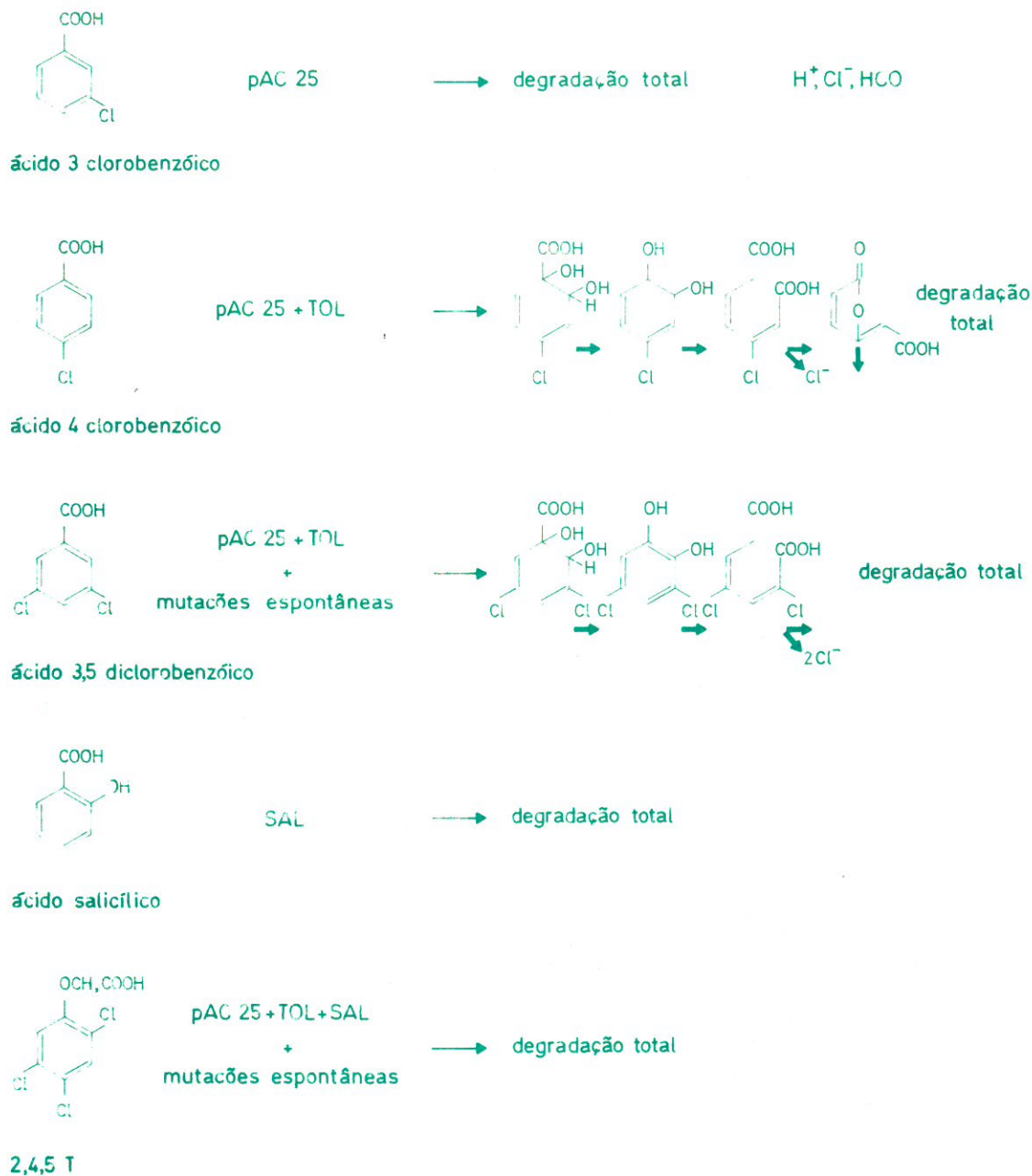


Fig.3—Esquema representativo das recentes experiências realizadas com o objectivo de destruir uma molécula não biodegradável (dita xenobiótica) como o 2,4,5 T. (revista LA RECHERCHE n.º 131—pag. 383)

BIBLIOGRAFIA

- (1) COLAS, RENÉ — L'eau et la vie; Paris, 1971.
- (2) SLATER, J. H. — Spectrum; 1981.
- (3) KELLOGG, S. T.; CHATTERJEE, D. K. e CHAK-
- (4) LA RECHERCHE — N.º 131; Março 1982.
- (5) ALEXANDER, M. — Science, 211, 132, 1981.
- RABARTY, A. M. — Science, 214, 1133, 1981.
- (6) LECOCQ, A. L. — La Recherche, 131, 382, 1982.
- (7) LEHRBACH, P. R. — Nature, 288, 322, 1980.
- (8) PLAFFLIN, JAMES R. e ZIEGLER EDWARD N. (dir. publ.) — Advances in Environmental Science and Engineering — Vol. 3; Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1980.
- (9) REINEKE, W. e KNACKMUSS, H. J. — J. Bacteriology, 142, 467, 1980.

SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTE

PROF. ALOYSIO M. COELHO

(Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e Escola Nacional de Saúde Pública)

SUMÁRIO:

- Influência do ambiente na saúde e bem-estar dos indivíduos e populações.
- Papel da Higiene e Saneamento do meio ambiente na luta contra a doença e na criação de condições favoráveis á saúde.
- A poluição resultante do desenvolvimento não controlado das modernas tecnologias (poluições química, física, biológica) e da evolução de hábitos e padrões de vida (poluição social).
- A saúde ambiental no âmbito do programa de "Saúde para todos no ano 2000".
 - Situação sanitária no Mundo.
 - Cuidados de saúde primários.
 - Escalão Sanitário dos serviços de saúde.
 - Indicadores para acompanhar o desenvolvimento das estratégias de saúde para todos.
 - Década da água.
- Programa geral de trabalho da Organização Mundial de Saúde para o período 1984-89, na área da promoção da salubridade do ambiente (Abastecimento de água e saneamento; Higiene do meio nos desenvolvimentos rural, urbano e do habitat; Luta contra os riscos para a saúde ligados ao ambiente; Segurança dos produtos alimentares).

ESTUDO AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DO TEJO

DR. TOMÁS R. ESPÍRITO SANTO
(Comissão Nacional do Ambiente)

RESUMO:

O Projecto "Estudo Ambiental do Estuário do Tejo" foi objecto de um acordo assinado em 12 de Outubro de 1978 entre o Governo Português, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e UNESCO. O seu objectivo final é contribuir para a gestão racional dos recursos de água do estuário de modo a harmonizar as suas múltiplas utilizações com o desenvolvimento sócio-económico da região e a salvaguarda da saúde pública. Os resultados obtidos através das várias actividades neles integrados permitem definir instrumentos importantes para a gestão da água, nomeadamente para decisões relativas a projectos que impliquem alterações na geometria do estuário, a instalação de novas indústrias e condicionamentos às existentes, e à rede de saneamento básico. As considerações finais referem-se à necessidade de se criar ou estabelecer um organismo ou sistema para a gestão da qualidade da água do estuário.

1 – Introdução: Generalidades sobre a problemática dos estuários

A problemática dos estuários é, em geral, encarada por duas ópticas distintas, ainda que interdependentes: a do desenvolvimento e a técnico-científica.

Na óptica do desenvolvimento, os estuários sempre foram reconhecidos como importantes polos de desenvolvimento sócio-económico quer pelas comunidades de plantas aquáticas e animais que neles coexistem e que constituem uma fonte de alimentação para o Homem, quer pelas múltiplas utilizações das suas águas, quer ainda por constituírem locais de atracção de centros populacionais, industriais e comerciais.

Do ponto de vista técnico-científico, e ainda que autênticos laboratórios pluridisciplinares, os estuários só há relativamente pouco tempo têm sido tratados e estudados como tal. Para este facto deu uma contribuição decisiva a poluição, e a consequente degradação da qualidade do ambiente estuarino, em particular da água, devida às actividades humanas, e à utilização dos estuários como recipiente, de acesso relativamente fácil e barato, dos esgotos urbanos e dos efluentes industriais.

Em face da sua degradação progressiva, surgiram, naturalmente, preocupações de carácter económico, social e ecológico por parte das populações, dos governos e de organizações internacionais, e com elas o reconhecimento de que nenhuma medida, técnica ou legislativa, poderiam ser tomadas, sem um estudo global e integrado dos estuários em causa. É certo que existem, em alguns países, e mesmo em Portugal, estudos pontuais e específicos de estuários, que datam do princípio e meados deste século, no âmbito da biologia, da geofísica, da oceanografia, da química e da engenharia civil. Porém, para a resolução dos problemas que a poluição levanta é importante, se não até imprescindível, aquele estudo global e integrado que deve abranger o conhecimento e compreensão dos mecanismos da circulação e dos processos de mistura nos es-

tuários devidos à integração da água doce e da água do mar, às oscilações das marés, ao vento, à configuração do estuário, às trocas de energia entre a água e o ar, etc.

O estudo global e integrado dos estuários não é fácil e o seu progresso tem sido lento, e tão lento que bem se pode dizer que se está ainda na fase das descrições dos fenómenos que neles ocorrem.

Na verdade, os estuários são do ponto de vista técnico-científico, entre todos os ecossistemas talvez os mais complexos e menos conhecidos. Em geral, aceita-se para o seu estudo o conceito de que neles existem, fundamentalmente, três componentes (água, sedimentos e organismos vivos) interligados por um conjunto de processos biológicos, físicos e químicos, cujas oscilações e interacções desempenham papel relevante.

Ainda que nem sempre tenha sido tomado na devida conta, reconhece-se ser também importante, e em alguns casos já assim acontece, nomeadamente no estudo de estuários extensos e largos, o componente "ar" não só no que respeita à troca de poluentes entre o ar e a água como também para estudos do balanço energético, da influência do vento, da temperatura do ar, da evaporação, da precipitação e da radiação solar no desenvolvimento e evolução dos processos acima referidos.

Os estudos da hidrodinâmica dos estuários são fundamentais para a descrição:

a) dos parâmetros que caracterizam a qualidade da água, como a carência bioquímica do oxigénio e oxigénio dissolvido; relações dos ciclos de nutrientes; e distribuição das bactérias coliformes.

b) de parâmetros geológicos dos sedimentos em suspensão; sua distribuição e transporte; e transporte de sedimentos nos fundos.

c) dos parâmetros biológicos do fitoplâncton, zooplâncton, peixes e fauna bentónica; distribuição dos ovos e larvas de peixes.

2 – Porquê o Projecto "Estudo Ambiental do Estuário do Tejo"?

O estuário do Tejo, pela sua extensão e localização e pela sua importância para o desenvolvimento sócio-económico da região, e do país, teria que vir a ser, mais tarde ou mais cedo, a exemplo do que se passa noutros países, em virtude da poluição que ameaça alterar o seu equilíbrio ecológico, objecto de um estudo global e integrado.

O desenvolvimento industrial e aumento da população à sua volta; a intensa actividade agrícola na região do delta; a pesca comercial de peixes, crustáceos, moluscos; a utilização das suas praias; e o facto de ser um importante "habitat" de aves migratórias constituem argumentos e motivos suficientemente fortes para aquele estudo. É que o desenvolvimento que se verifica

nesta região e a existência de unidades de grande impacto ecológico (indústrias química, petroquímica, siderúrgica, cimenteira, e de construção e reparação navais) podem modificar a utilização histórica da água do estuário.

Há já alguns anos se vem notando um aumento crescente da poluição, comprovado quer pelo desaparecimento de algumas espécies de peixes quer pela própria aparência (e muitas vezes pelo cheiro) da água. E foi por isso que o Governo, por intermédio da Comissão Nacional do Ambiente, decidiu criar em 1975 um Grupo de Trabalho Interministerial para promover o estudo do estuário e propôr opções políticas ou directivas tendentes a prevenir, minimizar ou mesmo eliminar a degradação da qualidade da água do estuário. Daqui nasceu o Projecto "Estudo Ambiental do Estuário do Tejo" que tem a colaboração do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da UNESCO com base num acordo assinado em 12 de Outubro de 1978, entre o Governo Português e estas organizações.

3 – Objectivos

O objectivo geral é contribuir para a gestão racional dos recursos de água do estuário de modo a harmonizar as suas múltiplas utilizações com o desenvolvimento sócio-económico da região e a salvaguarda da saúde pública.

Para este efeito os trabalhos foram orientados no sentido de:

- identificar o grau de degradação da qualidade da água;
- determinar as causas dessa degradação e as acções de carácter técnico e administrativo necessárias para a eliminar ou reduzir;
- caracterizar e avaliar a tendência da qualidade da água;
- desenvolver e avaliar a tendência da qualidade da água;
- desenvolver um método de prever, a médio e longo prazos, as mudanças da qualidade da água;
- avaliar o valor do estuário como um local reprodução de peixes oceânicos.

Mas, como foi referido atrás nas considerações genéricas sobre a problemática dos estuários, este desideratum não poderá ser atingido sem um conhecimento adequado dos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no estuário. Por isso é que se incluiu no Projecto, como objectivo imediato o estudo destes processos. Contudo, para evitar que o Projecto se limite a uma pura especulação científica, e tendo em atenção a infinidade de tais processos num espectro de escalas espaço-temporais, foi decidido dar-se-lhe uma estrutura finita e selectiva de modo a poder servir necessidades concretas das entidades directamente interessadas na gestão do estuário e a res-

Os objectivos principais de utilização deste modelo são:

1 Cálculo da salinidade média em secções transversais do estuário permitindo:

- a) prever as alterações provocadas na dispersão da salinidade para montante, por efeito da simulação de captações importantes de água doce;
- b) a determinação dos valores dos coeficientes de dispersão, os quais são em seguida utilizados no cálculo da dispersão de substâncias em suspensão;
- c) o conhecimento detalhado da penetração de sal no estuário, os quais constitui um apoio de estudos nos ramos da biologia e da química.
- d) a elaboração de dados de base a utilizar em modelos complementares de cálculo de correntes residuais.

2 Cálculo da concentração média de substâncias em suspensão em secções transversais do estuário, o qual permite:

- a) a determinação das zonas de erosão e depósito em função das condições hidrodinâmicas de caudal fluvial e de maré. O conhecimento qualitativo e quantitativo dos fenómenos de erosão e sedimentação constitui um elemento de apoio do planeamento de campanhas de rastreio de metais pesados.
- b) o fornecimento de dados para apoio de estudos nos domínios da biologia e da química durante períodos críticos como os das cheias periódicas:

Objectivos Secundários

1 — Cálculo da altura da água:

- a) trata-se da grandeza essencial da propagação da maré. Existem, todavia, métodos de análise harmónica apropriados à previsão da maré, cujos resultados são mais rigorosos;
- b) a comparação dos resultados de altura de água com os dados provenientes de observações maregráficas ou com os valores obtidos por síntese harmónica como são os fornecidos pelas tabelas de marés.

2 — Cálculo do caudal líquido:

- a) equivale ao cálculo da velocidade média em cada secção transversal, o que representa a obtenção de um valor prático de interesse considerável;
- b) a comparação dos resultados de velocidades médias com os resultados provenientes de observações sistemáticas completa a validação do modelo.

C — modelo unidimensional (O'Kane) para estudo da carência bioquímica de oxigénio e de oxigénio dissolvido

Este modelo considera o estuário dividido numa sequência de caixas, permitindo calcular a concentração de oxigénio dissolvido e da carência bioquímica de oxigénio em cada uma delas com base na carga orgânica afluyente e nas trocas de água que se efectuam entre as caixas e com o exterior ao estuário.

Permite prever a concentração de oxigénio dissolvido no caso da haver alteração da carga afluyente, bem como no caso de se verificarem alterações morfológicas que provoquem modificação do regime de trocas de água entre as caixas e com o exterior.

D — modelo de eutroficação (O'Kane) para simular o ciclo anual de nutrientes no estuário

Permite simular o ciclo anual de nutrientes no estuário, tendo em conta os "inputs" de montante e dos efluentes, as trocas com o oceano e fundamentalmente a influência dos organismos vivos.

Este modelo não considera variações no espaço; representa apenas a variação temporal dos valores médios das concentrações em todo o estuário admitindo que é homogéneo em todas as direcções.

A primeira utilização neste modelo é verificar a consistência dos fluxos de metais e nutrientes através das fronteiras do estuário e os seus valores médios das suas concentrações no estuário.

A segunda utilização será fornecer estimativas da resposta, no tempo, do estuário a alterações das descargas de efluentes.

Estes modelos matemáticos fornecem uma base racional de decisão quanto a descargas futuras susceptíveis de violar, ou não, os objectivos e padrões de qualidade da água escolhidos, como seja a manutenção dos níveis elevados de oxigénio dissolvido que são essenciais para a pesca e para a desova e reprodução de peixes. Isto significa que, na verdade, os modelos matemáticos são instrumentos preciosos para decisões baseadas na relação custo/eficácia.

5 — Resultados

5.1 — Parâmetros característicos da qualidade da água

Face aos dados até agora obtidos poderá concluir-se que, em geral, o estuário ainda não está grandemente poluído embora haja casos pontuais de poluição específica, normalmente confinados às margens, a que urge dedicar uma atenção especial.

A situação do estuário não é tão grave como a de muitos estuários de regiões industriais da Eu-

ponder a questões ligadas às utilizações actuais e futuras da água. Como grande parte dos problemas do estuário está ligado às descargas industriais e ou esgotos urbanos optou-se por dar uma orientação ao Projecto de maneira a poder responder aos problemas relativos às indústrias existentes e futuras, e aos esgotos domésticos.

Quanto às indústrias existentes a preocupação foi saber quais as que lançam poluentes no estuário e quais os seus impactos biológicos.

Relativamente às indústrias futuras, considera-se de grande utilidade, se não mesmo indispensável, para estabelecimento do plano de gestão da qualidade da água a longo prazo, o conhecimento do plano de desenvolvimento regional, e das quatro componentes seguintes:

- inventário das utilizações da água do estuário;
- objectivos, normas e critérios da qualidade da água;
- condições de licenciamento de efluentes
- meio de vigilância e caracterização quantitativa dos efluentes e das águas receptoras.

Estas quatro componentes constituem como que "controlador administrativo" da re-alimentação (feedback) com vista a fazer respeitar as condições de licenciamento e a manter a qualidade do ambiente ao nível que for fixado. É evidente que, para o estabelecimento de normas ou critérios para a qualidade da água, são fundamentais os estudos biológicos do estuário e das utilizações actuais do estuário, nomeadamente no que se refere aos impactos das descargas de efluentes (no passado e no presente).

4 — Actividades

As actividades integradas no âmbito do Projecto com vista a alcançar os objectivos acima indicados foram programadas a partir do conhecimento dos vários usos da água do estuário e dos possíveis problemas deles resultantes, como seja o das descargas de mercúrio, a poluição fecal e a hipotética ligação entre estas descargas poluidoras e o desaparecimento de certas espécies de peixes e das ostras. Para aquela programação seguiu-se a metodologia habitual para estudos da qualidade da água:

- Reconhecimento da existência dum problema
- Definição dos objectivos
- Avaliação da base de dados (existentes ou a obter)
- Análise dos resultados (desenvolvimento dos modelos)
- Proposta de soluções
- Avaliação de soluções alternativas (aplicação dos modelos)

Para isso foram incluídos no Projecto activi-

dades que vão desde inventários da qualidade da água, das descargas de resíduos urbanos e industriais; dos recursos vivos (incluindo fitoplâncton, zooplâncton, peixes e fauna bentónica) até à utilização do modelo físico existente no Laboratório Nacional de Engenharia Civil e de modelos matemáticos para simulação de parâmetros característicos da circulação e da qualidade da água, para estudo das relações de causa e efeito baseado nos cálculos relativos às trocas de massa entre o estuário e oceano, as quais, associadas à geometria do estuário, à composição química da água, às descargas dos esgotos e processos de sedimentação, poderão dar os elementos para uma gestão eficaz dos recursos de água do estuário.

Como cada modelo a utilizar tem os seus requisitos de dados para validação e calibração, a escolha de um modelo matemático depende dos objectivos (científicos, de engenharia, ou de gestão) a alcançar. No caso do Estuário do Tejo, como inicialmente não foram formulados requisitos pelos "clientes potenciais", a escolha dos modelos a estudar obedeceu aos seguintes objectivos:

- antecipar as necessidades de uma gestão eficaz com vista a harmonizar conflitos resultantes das múltiplas utilizações da água do estuário.
- facultar modelos apropriados à variação do grau de complexidade de projectos de engenharia.
- especializar pessoal técnico na utilização dos modelos.

Assim, foram escolhidos os quatro modelos matemáticos seguintes:

A — modelo bidimensional (Leendertse) para avaliação da tendência da qualidade da água do estuário

Simula o campo de correntes, direcção de velocidade do vento, num espaço bidimensional (considera a coluna de água integrada verticalmente) permitindo prever as alturas de água, as variações de temperatura no campo de velocidade e das concentrações dos vários parâmetros, em particular as concentrações de organismos coliformes.

Este modelo permite, assim, descrever o movimento horizontal da água e as distribuições de matéria dissolvida numa escala temporal que vai de alguns dias a algumas semanas e como tal poderá ser utilizado para avaliar a tendência da qualidade da água no estuário.

B — modelo unidimensional (Bonafille) para estudo dos sedimentos

Permite calcular, para um canal, a propagação da maré, a dispersão do sal e de substâncias sólidas em suspensão, durante alguns períodos de maré.

ropa, devido ao facto da cidade de Lisboa e centros populacionais vizinhos estarem localizados quase na extremidade do estuário, e à rápida mistura das águas do estuário com as águas do oceano que assegura a renovação de oxigénio. Mas, se não forem tomadas medidas de carácter técnico e legislativo que condicionem a poluição proveniente das instalações urbanas e industriais correr-se-à o risco de, dentro de alguns anos, ser gravemente afectado o ambiente aquático do estuário.

Em termos gerais pode dizer-se que em relação ao oxigénio dissolvido, que é o factor biológico mais importante para o suporte da vida aquática, os valores da concentração são superiores a 80%. Não é muito provável encontrar no estuário valores baixos do oxigénio dissolvido o que, como se sabe, a verificar-se teria um efeito limitativo importante na vida aquática.

Há contudo, locais próximos das descargas dos esgotos urbanos e de outras matérias orgânicas, como por exemplo no Rio Trancão e nas ribeiras da Costa do Estoril onde ocorrem baixas concentrações de oxigénio dissolvido e maus cheiros.

No que se refere a nutrientes e turbidez, parâmetros de especial importância para o controlo da produtividade primária, também se pode dizer que, em relação aos primeiros, embora não se disponha ainda de valores que permitam o estabelecimento do ciclo anual em condições de baixa-mar e preia-mar, os seus níveis não são excessivos; e que, em relação à turbidez, os seus valores são análogos ou inferiores aos obtidos em estuários com um regime de marés rápido.

No ano de 1981 observaram-se valores relativamente elevados de salinidade na parte montante do estuário que se atribue à seca com os consequentes pequenos caudais do rio e valores elevados de evaporação.

Quanto a metais pesados são, na generalidade, baixos os teores até agora encontrados nos organismos vivos.

Está também em estudo a possível correlação entre a composição da fauna bentónica e as concentrações de poluentes nos sedimentos próximos dos locais sujeitos a maior poluição e sua granulometria.

5.2 – Modelos Matemáticos

O estudo do modelo bidimensional e os resultados recentemente obtidos, podem, com justeza, considerar-se como uma das actividades de maior sucesso no Projecto. A comprová-lo está o interesse manifestado pela sua utilização em decisões relativas a projectos de engenharia, principalmente quando envolvam alterações da geometria do estuário.

Na verdade vencidas as dificuldades naturais no início dos estudos deste modelo foram realizadas experiências de previsão da variação das

concentrações de coliformes em cada nó de uma grade de 500 m que cobre todo o estuário. Estas experiências foram realizadas para todos os pontos de maior descarga de esgotos considerando a maré na fronteira oceânica do estuário, e demonstraram que o modelo é superior a qualquer outro instrumento para programar novos emissários de esgotos para o estuário.

Quanto ao problemas das praias também este modelo parece poder vir a dar uma contribuição para a sua solução.

É de salientar que este modelo pode ser utilizado no estudo da dispersão de descargas industriais na parte central do estuário.

Relativamente ao estudo do modelo unidimensional de sedimentologia, dadas as características do estuário, foi-lhe introduzido um aperfeiçoamento de modo a utilizá-lo em dois canais, (norte e sul) que são alimentados pelos rios Tejo e Sorraia, respectivamente.

Para a calibração e verificação deste modelo foram realizadas oito campanhas especiais no estuário, a fim de que se possa obter informações quanto ao regime de transportes de sedimentos em suspensão no estuário.

Sobre o modelo unidimensional para estudo do oxigénio dissolvido, poder-se-á dizer aqui que permite verificar a compatibilidade existente entre as medidas de oxigénio dissolvido e da carência bioquímica de oxigénio com os valores previstos para o re-arejamento e diminuição da carência bioquímica de oxigénio.

A principal utilização deste modelo será o rápido fornecimento de estimativas de redução de oxigénio devido a descargas de resíduos bio-oxidáveis.

5.3 – Biologia do estuário

A conclusão que se pode tirar dos estudos de biologia do estuário é que ainda mantém a sua riqueza faunística. A poluição pode ter, de facto, efeitos nocivos sobre os organismos mas parece estar ainda longe de atingir proporções letais para a sua maioria.

6 – Qual o futuro do Projecto e quais as suas implicações?

Os resultados obtidos no Projecto e o interesse por ele manifestado por muitos serviços, oficiais e públicos e empresas com actividades, no estuário do Tejo, são um testemunho da validade do trabalho efectuado e um estímulo para continuar.

Duas questões se podem pôr agora em relação ao Projecto: Qual o seu futuro? Quais as suas implicações no desenvolvimento sócio-económico da região e, portanto, qual a sua utilidade?

Quanto à primeira questão parece que a resposta é bem clara: os estudos têm que continuar.

Atente-se no que passa noutros países e, como se disse na introdução, na complexidade da problemática estuarina, e concluir-se-á a justificação da resposta. Mas é evidente que se a continuação dos estudos se impõe numa perspectiva técnico-científica, importa que tais estudos não esqueçam a óptica do desenvolvimento sócio-económico da região e do bem estar das populações.

É nesta óptica que se tem de encarar seriamente o problema da gestão da qualidade das águas do estuário para o que os resultados já obtidos no Projecto e os das suas actividades futuras darão certamente valiosa contribuição.

Conhecidos que são os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no estuário, e conhecidas as causas da degradação da qualidade da água, urge estabelecer um sistema de vigilância contínua da qualidade da água e do controlo da poluição.

Numa época em que as mudanças se processam quase ao ritmo da respiração; em que a técnica e a ciência evoluem tão rapidamente que quase não dá tempo à adaptação às novas metodologias e tecnologias; e em que a ânsia do desenvolvimento leva a recorrer a todos os meios, muitas vezes sem se conhecer os possíveis impactos no ambiente e na qualidade de vida, o termo "conservação" é considerado como que uma heresia ou retrocesso.

Mas, conservar, mais do que manter sem alterar, significa dedicar um maior esforço para criar o que se deseja mediante o equilíbrio das forças de conservação e do desenvolvimento.

Segundo a definição adoptada pela "Estratégia Mundial de Conservação", a conservação é "a gestão da utilização humana da biosfera de modo a que possa proporcionar, de forma perene, os maiores benefícios às gerações actuais, mantendo ao mesmo tempo o seu potencial para satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras. Deste modo, a conservação é positiva, já que abarca a preservação, a protecção, a utilização de forma perene, a reposição e a melhoria do Ambiente natural".

É, portanto, um conceito dinâmico e que convém ter em conta em qualquer sistema de gestão da Qualidade do Ambiente. No que respeita aos estuários duas escolas se enfrentam:

- a) proteger ou reconstituir a qualidade do ambiente;
- b) preconizar uma gestão em função dos usos específicos do estuário.

Qualquer que seja a opção parece, para maior eficácia da gestão, ser indispensável o recurso ao conceito de objectivos de qualidade, isto é, fixação da qualidade de um sector particular do ambiente que assegure a sua aptidão para fim ou fins específicos como for determinado pela autoridade nacional ou local.

O Dr. Peter Wood, consultor do Projecto, numa palestra realizada em Lisboa, aponta como

vantagens da utilização deste conceito para o controlo da poluição as seguintes:

- a) Pode ser adaptado às necessidades locais e aos fundos para investimento destinados a melhorar o ambiente.
- b) A qualidade do ambiente é estabelecida localmente.
- c) Regulamentação das descargas para atingir objectivos específicos.
- d) Custos directamente relacionados com os benefícios.
- e) Evitar despesas em objectivos ambientais irrealistas.
- f) Pode ser aplicado por fases.
- g) Estimula as descargas em regiões apropriadas para a recepção dos efluentes.
- h) Permite à comunidade decidir sobre quais as desejáveis características ambientais.
- i) É normalmente aceitável pela indústria, como objectivo claro.

Os objectivos de qualidade exprimem-se, sempre que possível, em termos de valores das concentrações de substância ou substâncias específicas no meio (água, sedimento, ar, organismos) que, se não forem excedidas, permitirão atingir o objectivo de qualidade proposto.

A utilização dos objectivos de qualidade é tanto mais necessário quanto maiores são os conflitos entre os vários usos da água que aumentam à medida que aumenta a sua procura como consequência do desenvolvimento económico.

Os objectivos de qualidade e os valores limites dos parâmetros relativos a substâncias específicas, enquadra-se em dois dos três aspectos principais de que se reveste a gestão da qualidade da água:

Como determinar a qualidade da água que se deseja para certos cursos de água? Como conceber os melhores meios técnicos para obter esta qualidade?

Resta, portanto, a consideração do terceiro aspecto: Qual a melhor estrutura institucional para gerir e administrar a qualidade da água?

Não parece haver dúvidas de que a consecução de determinado objectivo de qualidade será tanto mais fácil quanto melhor for a coordenação das entidades envolvidas no processo e quanto menos desligados entre si forem as iniciativas dos serviços, dos municípios e das indústrias. Para este efeito, há necessidade do estabelecimento de uma autoridade que pode ir desde um organismo de coordenação com funções consultivas a um organismo com competência para acompanhar a execução dos objectivos de qualidades propostos e com competência legal e financeira para a sua concretização.

Em relação ao Estuário do Tejo é chegada a altura de uma decisão a curto prazo para que se não percam o esforço despendido no Projecto, a experiência e conhecimentos neles adquiridos,

a formação técnica e científica que ele proporcionou, o dinheiro nele investido (incluindo a ajuda das Nações Unidas).

Estou certo, e é fundamental, que todo este trabalho não terá sido em vão.

BIBLIOGRAFIA

- 1 – Clark, John R. – Coastal Ecosystem Management, John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1977.
- 2 – Comissão Nacional do Ambiente – St. Co. III, Doc. 5 2 Dec. 1980, Status Report on the Project "Environmental Study of the Tejo Estuary", Lisboa 1980.
St. Co. IV, Doc. 5, 5 Janeiro 1982, Status Report on the Project "Environmental Study of the Tejo Estuary", Lisboa 1982.
- 3 – Espírito Santo, Tomás R. – "Estudo Ambiental do Estuário do Tejo", Boletim Informativo da APRH, N.º 14, Outubro 1980.
- 4 – Kneese, A. V. – Economie et Gestion de la Qualite des Eaux (traduit et adapté por H. Levy – Lambert). Dunod, Paris 1967.
- 5 – O'Kane, J. Philip – "Estuarine Water Quality Management" – Pitman Advanced Publishing Programme, London 1980.
– St. Co. II, Doc. 5, 7 Feb. 1980, "A problem-oriented structure for the Tejo Project". Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa 1980.
– St. Co. III, Doc. 7, 9 Dec. 1980 – "POR/77/016 – Environmental Study of the Tagus Estuary" (Interim Project Findings and Recommendations) – Comissão Nacional do Ambiente, 1980.
– St. Co. IV, Dec. 6, 4 Jan. 1982, "POR/77/016 – Environmental Study of Tagus Estuary (Progress Report) – Comissão Nacional do Ambiente, 1982.
– St. Co. IV, Doc. 10, 15 Jan. 1982 – "Environmental Quality Management and the Tagus Estuary" – Comissão Nacional do Ambiente, 1982.
- 6 – Pavoni, J. L. – "Handbook of Water Quality Management Planning", Van Nostrand, New York 1977.
- 7 – Rodrigues, Daniel A. – Environmental Study of Tejo Estuary. Bidimensional Numerical Model (Lpendertse's Model). First Progress Report, CNA/TEJO N.º 7, REL 6 – Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa 1980.
- 8 – Saldanha, Luis – Estudo Ambiental do Estuário do Tejo. Povoamentos bentónicos, peixes e Ictioplâncton do Estuário do Tejo. CNA/TEJO N.º 5, REL 4 – Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa 1980.
- 9 – Serviço de Estudos do Ambiente – "Estratégia Mundial de Conservação" (tradução de Nuno Santos e Liz Silva), Lisboa 1980.
- 10 – Teles, Mário Simões – Estudo Ambiental do Estuário do Tejo. Manual de Utilização e Aplicações do Modelo DX 11 – CNA/TEJO N.º 8, REL 7, Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa 1980.
- 11 – Wood, Peter C. – "The use of quality objectives as a basis for the control of pollution" (Palestra realizada na Comissão Nacional do Ambiente em 9 de Julho de 1980.



GASEO-ESTERILIZADORA, LIMITADA

DES RAT IZ A Ç Õ E S

DES I N S E C T I Z A Ç Õ E S

DES I N F E C Ç Õ E S

**Especialista nestes
tipos de tratamentos na
maioria dos municípios**

**SEDE • AVENIDA INFANTE D. HENRIQUE, 28-30
TELEFONES 86 83 77 – 1100 LISBOA**

**SECÇÃO NORTE • RUA CONSELHEIRO VELOSO DA CRUZ, 255
TELEFONE 39 55 73 – 4400 V. N. DE GAIA**

SECÇÃO ALGARVE • R. BOAVISTA, 48 • 4000 FARO

Telef. 29930



SOCIEDADE TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS, LDA.

- BOMBAS E VÁLVULAS
- PAPEL E TRANSFORMAÇÃO
- CIMENTO
- INDÚSTRIA QUÍMICA E ALIMENTAR
- PONTES ROLANTES
- TRATAMENTOS DE ÁGUA
- TRATAMENTOS DE ESGOTOS
- TRATAMENTOS DE LIXO

End. Teleg. TENIL

Telex 16551 LUSTE-P

AV. DA REPÚBLICA, 32. 2.º - DTO. • 1000 LISBOA

Telef. 5: 77 9184-779180-779188

TECNOLOGIAS APROPRIADAS EM MEIOS URBANOS

PROF. ENG. ANTÓNIO S. LOBATO FARIA

(Escola Nacional de Saúde Pública e Instituto Superior Técnico)

1 – PREÂMBULO

ÂMBITO E OBJECTIVOS

A iniciativa da Organização das Nações Unidas, relativamente a considerar a década dos anos 80 como Década da Água e do Saneamento, com a frase-guia “**água e saneamento para todos em 1990**” já deu origem a diversos estudos e planos de base, na maior parte das vezes referentes a zonas rurais e a países em desenvolvimento. A frase anterior demonstra, porém, com clareza, que não só tais zonas e países se devem considerar, mas que também as áreas urbanas e os países desenvolvidos terão que se debruçar sobre os respectivos problemas e tentar resolvê-los. A ideia que apenas se registam carências de higiene e saneamento em áreas rurais, geralmente radicada no espírito dos políticos e dos técnicos, não é verdadeira, necessitando as áreas urbanas de grandes e vultosas obras para que as respectivas populações se possam considerar livres de agressões causadas por deficiências de protecção sanitária.

Em meios urbanos de certa importância conjugam-se normalmente iniciativas económicas de relevo com uma alta densidade populacional e uma relativa escassez de zonas de expansão, factos que de sobremaneira dificultam a obtenção de soluções adequadas em tempo oportuno.

Parece, portanto, justificada a escolha do tema “**tecnologias apropriadas de Higiene e Saneamento em meios urbanos**”, assunto que hoje preocupa as autoridades administrativas e sanitárias em todo o Mundo.

2 – DEFINIÇÕES DE TERMOS-CHAVE

Em virtude de alguns termos utilizados neste documento poderem ter significados diferentes dos que aqui lhes são dados, achou-se interessante defini-los a fim de evitar confusões ou erradas interpretações.

Meios urbanos – todas as áreas com grande população e razoável extensão, onde se conjugam os seguintes factores: muito alta densidade populacional; predominância de actividades económicas terciárias sobre as secundárias e, principalmente, sobre as primárias; unidade geográfica e administrativa; malhas de circulação apertadas, com existência frequente de bairros degradados e/ou insalubres.

Higiene e Saneamento – estas palavras são entendidas no seu sentido restrito de conjunto de actividades de protecção do meio ambiente: a higiene ligada a programas sanitários de prevenção de doenças e promoção da saúde no âmbito da habitação, dos alimentos, do biojta e duma maneira geral, dos hábitos e costumes das populações; o saneamento conotado com as acções de engenharia sanitária do domínio da protecção dos recursos em água, ar e solo e da sua adequada utilização, conjuntamente com programas de luta contra a poluição.

Tecnologias apropriadas – o termo é aplicado às tecnologias que fazem parte das “soluções apropriadas”; estas definem-se como as que reúnem, a uma tecnologia apropriada, a resolução dos aspectos institucionais, financeiros e educacionais que forem indispensáveis à execução satisfatória do projecto, da construção e da exploração resultantes da implementação da referida tecnologia (Figura 1).

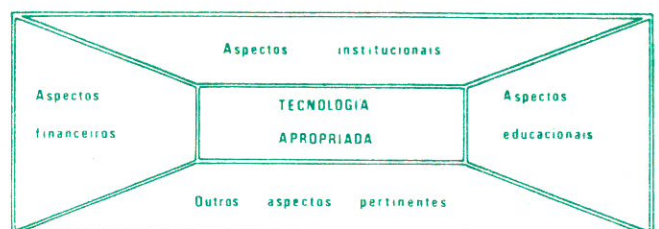


Figura 1 - Soluções apropriadas

Por tecnologia apropriada, no contexto deste documento, entende-se todo o método ou técnica que permita um nível de serviço sanitária, social e ambiental aceitável, pelo mais baixo custo económico (Figura 2).

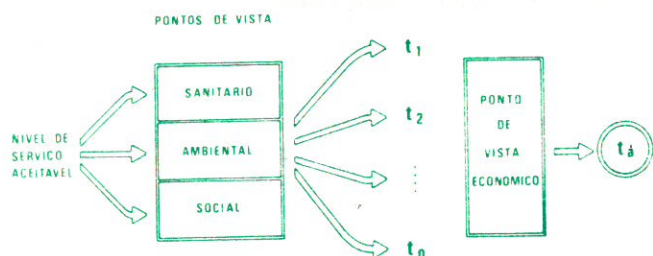


Figura 2- Tecnologias apropriadas

A solução apropriada deverá resultar, assim, a melhor possível em face do desenvolvimento tecnológico, dos recursos financeiros disponíveis, dos recursos humanos passíveis de investimento e das características sócio-culturais da população envolvida.

3 – IMPORTÂNCIA ACTUAL DO CONCEITO DE “SOLUÇÃO APROPRIADA” APLICADO A MEIOS URBANOS

Os problemas de Higiene e de Saneamento em meios urbanos eram encarados, antes da ocorrência da chamada “crise de petróleo”, em 1973, com uma relativa facilidade. Dado tratar-se de áreas com particularidades demográficas e malhas urbanas específicas, fundamentalmente caracterizadas por elevada concentração e grande extensão, as soluções adoptadas visavam resolver as questões tecnológicas básicas inerentes à protecção da população contra doenças transmissíveis, sem cuidarem, com demasiado pormenor, dos aspectos complementares, em especial os económicos-financeiros.

Também é relevante chamar a atenção para uma certa ignorância, verificada até ao dealbar dos anos setenta, em relação aos impactos sociais e ambientais, positivos e negativos, derivados da aplicação de planos, programas e projectos de Higiene e Saneamento em áreas metropolitanas.

Se pedíssemos a um engenheiro, nos anos sessenta, que definisse tecnologia adequada a um meio urbano, certamente nos responderia “todo o mérito ou técnica que permita a um nível de serviço sanitariamente aceitável, pelo mais baixo custo de investimento”.

Os elevados custos das obras de saneamento e, dum modo geral, dos programas de melhoria das condições de Higiene, começaram, a partir da crise do petróleo, a pesar demasiado nos orçamentos municipais e o ritmo de construção diminuiu sensivelmente, por falta de justificação cabal de utilização de fundos no campo dos recursos financeiros, campo que, entretanto, se tornara altamente competitivo.

Deste modo, foi indispensável rever o conceito existente de tecnologia apropriada, ligando-o ao respectivo grau de aceitabilidade social e ambiental e à procura do mais baixo custo económico.

As modificações entretanto verificadas no quadro económico e social do Mundo conduziram rapidamente à extensão da ideia de tecnologia apropriada, por forma a fazer entrar, na escolha da melhor pista de melhoria sanitária da população, sempre crescente, dos meios urbanos, factores de natureza não tecnológica. Assim surgiu o conceito de “solução apropriada”, a qual se deverá buscar, por todos os meios disponíveis, antes de encetar um empreendimento ou um programa.

4 – COMPONENTES PARA A OBTENÇÃO DOS MELHORES RESULTADOS NO PROCESSO DE BUSCA DE SOLUÇÕES APROPRIADAS

4.1 – Generalidades

As quatro grandes componentes a considerar no processo de selecção da melhor solução para um dado problema de Higiene e Saneamento são as seguintes:

- Intitucional
- Educacional
- Financeira
- Tecnológica

Este última componente, por sua vez, depende, além de condicionamentos propriamente técnicos, de factores sanitários, ambientais, sociais e económicos. Daí a sua importância hierárquica superior, relativamente a todas as outras componentes.

Pode ainda, em casos especiais, existir outra ou outras componentes relevantes, ficando ao critério do organismo director a sua detecção e processamento.

4.2 – Componente institucional

Qualquer solução seja de que índole for, necessita uma mínima base institucional. Em países de economia planificada, tal base está, geralmente, pré-estabelecida, o mesmo não sucedendo em outros casos, a não ser que se trate da áreas onde a tradição ou o enquadramento jurídico tenham criado previamente uma situação a que o programa ou o projecto se devam subordinar.

No caso de meios urbanos, em que as soluções obrigam forçosamente a elevadas mobilizações de mão-de-obra, materiais e equipamentos, nenhum dos casos anteriores é satisfatório. Se a base institucional estiver já estabelecida, existe o risco de excessiva burocratização e de inconveniente subordinação a hierarquias rígidas. Se não houver qualquer enquadramento institucional ou se o mesmo for deficiente, é forçoso que as autori-

dades promotoras do projecto se convençam de que, sem a criação e o desenvolvimento duma tal base, o mesmo não terá quaisquer possibilidades de êxito.

A componente institucional surge, assim, como um valor apriorístico fundamental do sucesso dum empreendimento ou dum programa de Higiene e Saneamento.

4.3 – Componente educacional

Qualquer plano ou programa de Higiene e Saneamento não dispensa, hoje em dia, a consideração da componente educacional. Em meios urbanos, este facto acentua-se, dada a importância das populações em jogo e a inferior necessidade de tornar produtivas as elevadas verbas investidas.

O acompanhamento de um programa por parte de acções de carácter educativos e formativo torna-se, também, mais complexo naquelas áreas, em virtude da existência de variados graus de ensino, da diversidade de estratos socio-culturais e da grande gama de perfis profissionais indispensáveis à concretização das actividades.

Como consequência das considerações anteriores, as acções de educação e de formação devem ser cuidadosamente estabelecidas e planeadas, não se podendo esquecer que elas são uma peça vital do êxito da maior parte dos empreendimentos.

4.4 – Componente financeira

A busca de financiamentos para a adequada concretização de programas de Higiene e Saneamento é uma constante da nossa época, em que se verificam duas tendências relevantes para este aspecto:

- a) Concorrência cada vez maior entre projectos, no sentido de obtenção de financiamentos;
- b) Passagem ao estágio de pormenorização apenas dos projectos que já possuem garantia de financiamento, parcial ou total.

A primeira tendência acentuou-se após a crise do petróleo em 1973 e tem, como consequência, uma maior necessidade de rigorosa avaliação económico-financeira dos projectos e de estabelecimento de prioridades. A evolução dos custos financeiros tem provocado uma muito mais apertada malha de selecção e, neste domínio, muitos esforços têm sido feitos no sentido de quantificar determinados benefícios intangíveis trazidos pelos programas de índole social.

No campo da realização de projectos de engenharia, a necessidade de não ultrapassar a fase de "preliminary engineering" antes de concretizada a realização dos empreendimentos tem sido uma constante e muito tem contribuído para

a progressiva diminuição do número de projectos de execução que ficaram "na gaveta".

4.5 – Componente tecnológica

Apesar de recentes e vibrantes ataques à hipertrofia da componente tecnológica, esta é ainda a chave de todo o processo de desenvolvimento, e os problemas de Higiene e Saneamento não fogem a esta regra geral.

Verdade seja que os engenheiros abandonaram a atitude demasiado elitista que mantiveram ao longo dos anos cinquenta e sessenta e encaminharam as suas soluções para um processo de análise crítica que diminuiu sensivelmente os riscos de inêxito da sua aplicação e maximizou as probabilidades de sucesso.

Assim, passou a dar-se uma relevância grande à satisfação dos objectivos, requeridos nos planos, projectos e programas, através de soluções que não colidissem e, de preferência, satisfizessem ou melhorassem os condicionamentos de ordem social, cultural e ambiental. Surgiram, assim, os estudos de impacto, que têm tido papel de relevo no desenvolvimento de novas tecnologias, nos aspectos de recuperação de recursos, materiais e energéticos, e na protecção do meio ambiente.

Finalmente, a selecção de projectos alternativos viáveis com base na análise económica tornou-se peça quase indispensável de qualquer iniciativa de alguma dimensão.

5 – APLICAÇÃO A PROBLEMAS DE HIGIENE E SANEAMENTO

As premissas estabelecidas nos capítulos anteriores poderiam aplicar-se, com pequenas alterações de pormenor, a todos os tipos de programas e projectos que sirvam uma comunidade instalada num meio urbano. É nosso objectivo aplicar agora essas premissas a empreendimentos relacionados com a defesa da Saúde Pública.

Os planos, programas e projectos relacionados com a Higiene e o Saneamento podem agrupar-se em dois grupos, consoante a sua relação com os seis elementos basilares de que se considera composto o ambiente biofísico, para efeitos de análises de natureza sanitária:

Habitat
Alimentos
Biota
Água
Ar
Solo

Para cada um destes elementos, o conjunto de programas está, normalmente, ligado à Higiene, no caso dos três primeiros e ao Saneamento, no caso dos três últimos.

A planificação e o desenvolvimento de programas e projectos para meios urbanos no âmbito da Higiene e Saneamento estão ainda, todavia, numa fase de concretização das primeiras experiências, pelo que é difícil extrair desde já ilacções sobre elas.

O signatário teve ocasião de participar, nos últimos anos, na gestão, concepção, planificação e execução de dois projectos no nosso país no domínio do Saneamento, em que foi desenvolvida exactamente uma metodologia tendente à definição de tecnologias apropriadas integradas com as componentes institucionais, educacionais e financeiras, indispensáveis à definição das soluções preconizadas.

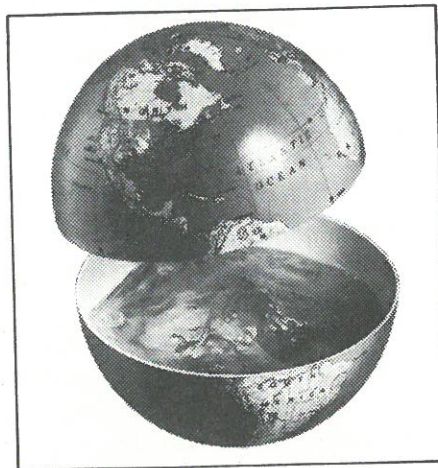
Os referidos trabalhos foram o Projecto de Plano a Curto Prazo para os Lixos de Lisboa, realizado em 1978/80, e o Projecto de Esgotos da Região do Algarve, elaborado em 1981/82.

No Projecto de Plano a Curto Prazo para os Lixos de Lisboa, que aliás, será objecto duma comunicação específica nestas Jornadas, foi elaborado um plano integrando 21 programas agrupados em três grandes áreas — institucional, técnico-económica e de promoção e formação — os quais foram executados subsequentemente. A selecção e desenvolvimento das soluções propostas foram fundamentados em estudos de engenharia e outros, no âmbito de várias valências, e a sua implementação foi acompanhada por acções de educação da população e de formação dos trabalhadores de serviço, que se revelaram de vital importância para o sucesso do Projecto.

No Projecto de Esgotos da Região do Algarve foi desenvolvido essencialmente um Plano Director para os sistemas de águas residuais dos aglomerados não rurais, em que, na escolha das soluções adequadas, foram também integrados estudos técnicos, sócio-sanitários, ambientais, económicos, financeiros e institucionais, que tiveram em consideração especificamente a variação sazonal da população da Região, a aptidão turística da sua faixa costeira e a sensibilidade ecológica de algumas zonas. As soluções propostas corresponderam às hipóteses alternativas que asseguravam simultaneamente, além da viabilidade de execução técnica, a minimização de impactos ambientais negativos e dos investimentos per capita a concretizar.

Na sequência do que foi dito, deverão prosseguir-se os esforços tendentes ao desenvolvimento de projectos integrados no caso de meios urbanos, sobretudo no domínio da Higiene e Saneamento, onde, dada a multiplicidade de interacções entre as componentes dos problemas, se impõe necessariamente a análise da situação e a concepção de soluções em equipas multidisciplinares.

Os nossos clientes sabem que a Culligan resolve problemas com água industrial em 91 países



E você, sabia?

Os nossos produtos e sistemas de tratamento de água ajudaram um restaurante a conservar clientes, uma lavagem de carros a poupar dinheiro e uma plantação perto do deserto do Sahara a poupar a sua colheita.

Há milhares de aplicações diversas onde a nossa água decalcificada é empregue. Servimos organizações comerciais, industriais e municipais através de 1350 escritórios em 91 países.

Os processos Culligan incluem decalcificação, filtração, clarificação, neutralização, desionização, osmose inversa, destilação, reforma e tratamento químico.

O seu questionário será bem-vindo.

ENKROTT®

Nós tratamos a água seriamente.

Rua Artilharia Um. 104-A
Tels. 65 23 65/68 22 31 — 1000 Lisboa



Contacte Enkrott, Lda. (divisão de águas) ou peça catálogos informativos que lhe darão mais detalhes acerca dos produtos, sistemas e capacidades do serviço Culligan.

NOME

EMPRESA

ENDEREÇO

TEL.

CIDADE

APLICAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE LISBOA

ENG.º RAÚL VIANA

(Câmara Municipal de Lisboa)

Se nos quisermos abstrair da tremenda opacidade espiritual que sobre nós se abate, esvaindo-nos, diariamente do nosso conteúdo pessoal e, repararmos, interessados e atentos, no tumultuar frenético das "muitas e desvairadas gentes" que passam ou vivem em Lisboa, algo de muito curioso se começa a formar no nosso subconsciente.

Termos como sociologia urbanística, antropologia aplicada, psicologia de massas, municipalismo, história comparada, e, principalmente, cultura, passam a viver, paredes meias, com a nossa sensibilidade reflexiva.

Em todos aqueles estratos sociais que se nos apresentam num revoltar constante, toda a cultura de um povo está patente na sua expressão mais heterogénea.

O apressado que nervosa e, inadvertidamente, deita o papel para o chão, o contraditor de tudo e de todos que conspurca, deliberadamente, o solo, o gingão da alfurja que expõe, transitoriamente, o produto do seu comércio arredio da lei, ou a multidão que ruge o seu protesto, amontoa, nos caminhos de todos, os papelotes enganadores, de alguns, são, exemplos da vitalidade do "melting pot" antropológico e das várias, entre as muitas maneiras, como se constituem as mil facetas cidadinas.

O munícipe é um ser cultural.

Portador de uma personalidade consubstanciada através dos tempos, ainda que sujeita a desvios e correcções, sempre variável, inconstante e eterna, transporta consigo um altivo firmar de séculos, rectificadora pela realidade de hoje.

Basicamente, os seus anseios são sempre os mesmos: viver nas melhores condições possíveis, incluindo, naturalmente, num ambiente de lim-

peza.

O Lisboeta teve sempre orgulho na sua cidade quando ela se apresenta alinhada e limpa, porque sabe que uma "cidade limpa" é além de tudo o mais, um acto de cultura, de progresso, da demonstração de uma situação estável em todos os sentidos: económico, social e político.

Até nas suas canções populares, Lisboa sugere o seu amor ao cenário limpo, ao odor agradável, quando trauteia que "se lavou no rio" e que "cheira bem, cheira a Lisboa", fazendo ressoar, triunfantemente, pelas encostas das suas colinas, as notas cristalinas que, sendo poesia, são também diapasão cultural.

Ainda que pareça estranho, os resíduos sólidos têm a ver, além da Engenharia Sanitária, da Economia, das Finanças e da Organização, com a cultura, que movimenta uma civilização.

Mas se o lisboeta, sempre sonhou com a sua cidade limpa, nem sempre o conseguiu. Época houve em que, dificilmente, se poderia considerar Lisboa uma urbe onde o asseio primasse.

Ausente de si própria, a capital chegou a apresentar, na verdade, um aspecto pouco condizente com as suas tradições.

E, assim, houve que lançar a iniciativa de a devolver ao seu proverbial gosto pelo asseio, combatendo a sujidade que a desfeava.

Surgiu, então o "Projecto do Plano dos Lixos de Lisboa", (P.P.L.L.) onde, pela primeira vez, julga-se, na administração municipal, se observaram princípios e regras de administração científica e tecnológica, que podemos resumidamente, dar como aplicáveis ao caso em apreço. Essas regras e princípios são, em linhas gerais: (Figura 1)

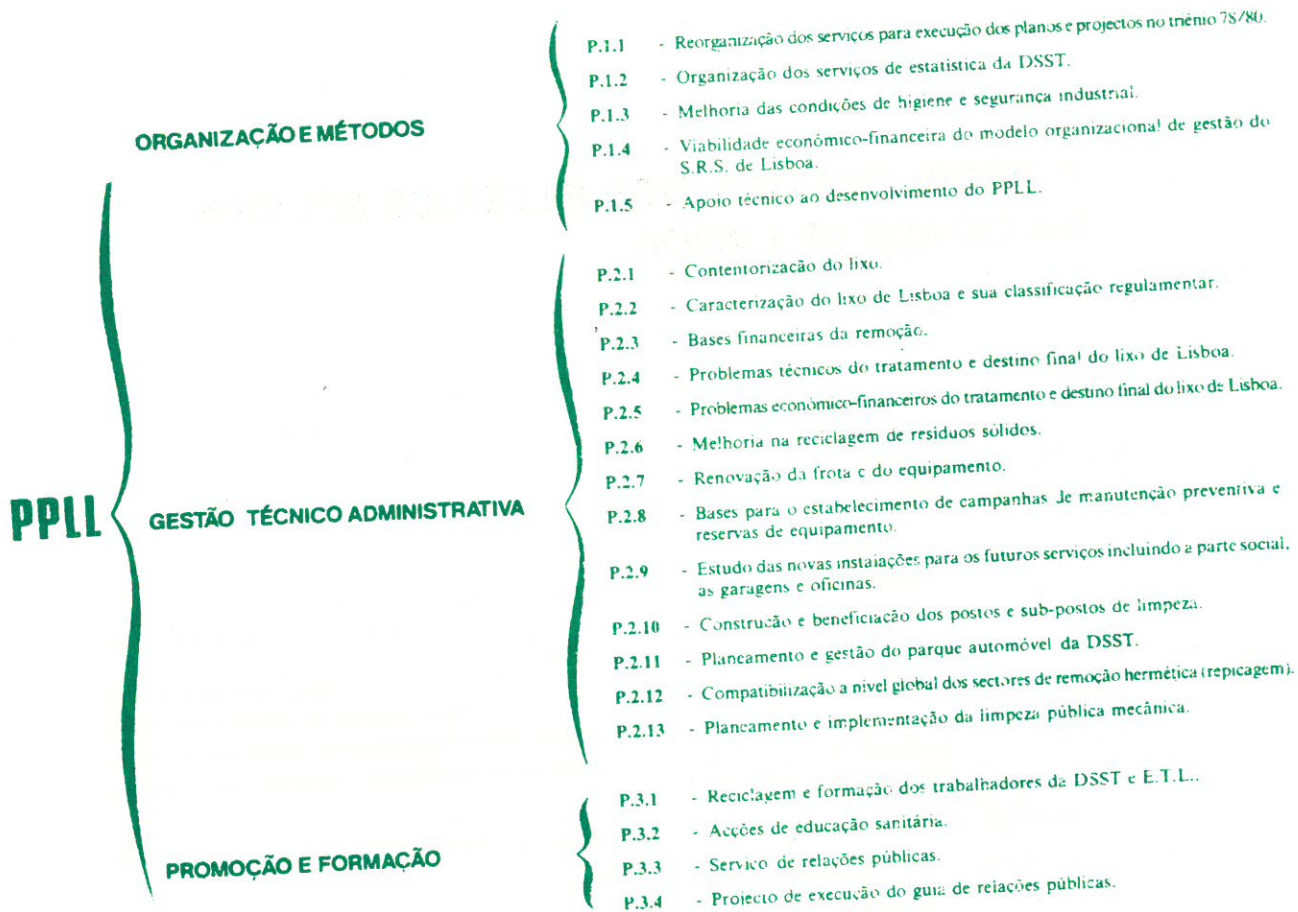


Fig. 1

1 - Análise estrutural dos sistemas e subsistemas operativos existentes, para apuramento da eficácia, eficiência e pertinência dos planos.

2 - Detecção de estrangulamento nas estruturas organizativa e funcional, que possam criar o vazio ou o empolamento nos circuitos dos serviços.

3 - Contactos regulares com o universo autárquico para a prospecção dos planos e programas da política global a conceber, das actividades e situações económicas, financeiras, sócio-laborais e técnico-administrativas.

4 - Recolha e tratamento de dados jurídico-administrativos, capazes de fundamentar a institucionalização de regras que proporcionem uma correcta gestão administrativa, financeira, dos recursos humanos e de engenharia sanitária.

5 - Concepção de medidas correctoras que, baseadas em apropriada acção unificadora, eliminem os possíveis confrontos, carentes de sentido objectivo e isento, com incidência de reflexos nos projectos coincidentes dos interesses básicos para os serviços.

6 - Acompanhamento faseado no cumprimento regular das acções verificadas nos sectores técnicos, organizativo/metodológicos, de administração e finanças.

7 - Normalização de situações, que tendo recebido tratamento casuístico, necessitem de enquadramento sistemático e institucional da figura de intervenção gestonária a propor.

8 - Avaliação dos resultados para a tipificação das principais bases que enformem as regras

definidoras dos objectivos a atingir por este projecto integrado.

9 - Publicitação da filosofia do desenvolvimento expresso nos programas aprovados para a organização e metodologia técnica, administrativa e financeira, de forma a chegar correctamente ao conhecimento dos públicos.

O projecto elaborado tentaria, mais, apresentar soluções para a Organização e Métodos, para a gestão técnico-administrativa e para a promoção e formação de funcionários, de molde a que os Serviços pudessem assegurar tanto as aplicações de organização administrativa de rotina com aquela que dispõe dos dados necessários à análise, concepção do sistema financeiro e administrativo e ainda todos os projectos técnicos de resíduos sólidos.

A análise administrativa teve igualmente, grande preponderância nos trabalhos levados a cabo. E, assim, nelà se compreenderam:

- Racionalização de trabalho e eliminação de desperdícios.
- Método científico de análise de trabalho.
- Análise de Organização.
- Análises das tarefas, de processos, de implantação, dos movimentos, do ambiente, da documentação, estatística, orçamentológica, da informatização, dos recursos humanos, da implementação, tudo aquilo que tem que ver com o conjunto dos indivíduos, e com as metas comunitárias a atingir.

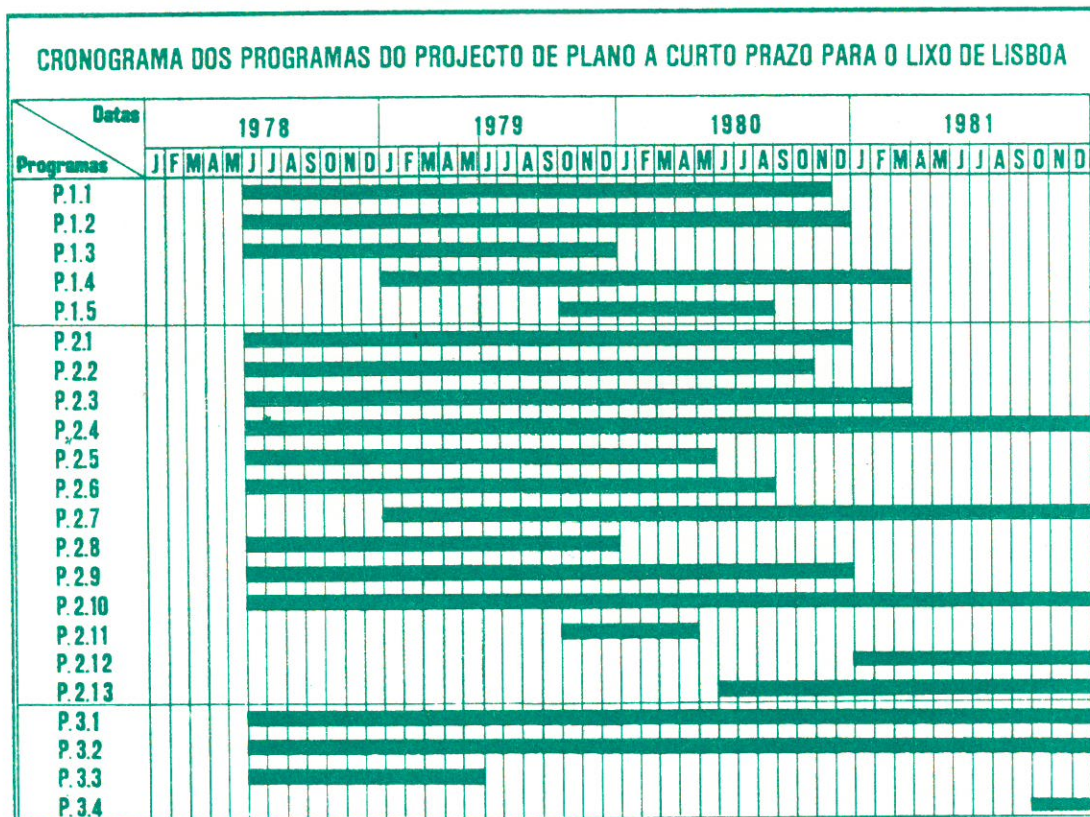


Fig.2

Todos os cuidados havidos na elaboração dos diferentes programas foram devidos ao reconhecimento de que todas as fases interventoras dos serviços, passaram a conceituar-se numa diferente zona programática, precursora de uma gestão empresarial.

A ideia clássica e rotineira de considerar a Direcção dos Serviços de Salubridade da Câmara Municipal de Lisboa um subsector burocrático, cede à ideia de a formular como um todo tecnicificado cientificamente.

E, por isso mesmo, a intenção foi estruturá-la em termos de Administração de Desenvolvimento, pelo que, as regras de convivência funcional tiveram que ser extensivamente modificadas, já que a Administração de Desenvolvimento procura **não** a adaptação do que mudou, mas sim, desafiar o engenho humano para novos caminhos criadores do desejo de se materializar uma atitude positiva frente à transformação, a qual proporcionará a fortaleza de ânimo capaz de fazer atingir a confiança no futuro.

A transição de um modelo de administração burocratizada para a de uma administração de desenvolvimento, exige, como exigiu, uma profunda revisão da organização actual a todos os níveis, ainda que, as atribuições ditas burocráticas não pudessem ser eliminadas bruscamente, para salvaguarda do risco de comprometimento irremediável do planeamento e da programação formulados.

Do que se tratou fundamentalmente, foi, de transformar um sistema que, no plano económico, se adestrara em tarefas de regulamentação

e fiscalização de actividades, numa organização que, a par disso, passasse a ter capacidade para conceber e planear, coordenar e promover actuações, lançar iniciativas e gerir ela própria determinadas áreas dos sectores produtivos. A reorganização a tentar era obediente a bases teóricas sólidas e a conhecimentos pragmáticos devidamente testados.

Três factos contribuíram também, decisivamente, para que o Projecto que se lançou pudesse alcançar as metas almejadas. Foram eles: a criação de um Gabinete de Implementação e Dinamização, paralelo às estruturas organizacionais do Serviço, à constituição de um Centro de Produção próprio, onde se produziram todos os contentores e papeleiras hoje distribuídos pela Cidade e à acção de um Gabinete consultor de engenharia sanitária — a CESL —.

O primeiro, porque deu o rasgo da juventude e o entusiasmo inextinguível e impecável que enfrentaram as condições adversas e as dificuldades inumeráveis que foram surgindo no percurso do programa.

O segundo, porque, sem ele, o programa dificilmente poderia ser cumprido, já que falharam os produtores que se tinham responsabilizado pela entrega do equipamento de contentorização.

O terceiro, e justo é de evidenciar, pela alta craveira profissional dos técnicos que constituem aquele Gabinete, em especial do seu Director Prof. Eng.º Lobato Faria.

É evidente que se torna impossível descrever, mesmo sumariamente, todos os princípios e as regras que fundamentaram o programa. Resta

dizer que elas permitiram que se atingissem as realizações práticas.

Assim, passaremos a enumerá-las:

— Um dos primeiros programas a ser praticado foi o da "Contentorização Hermética do Lixo". Os processos tradicionais foram abandonados e introduziu-se pela, primeira vez, em Portugal, a remoção hermética dos resíduos sólidos.

— Produziram-se no centro de produção dos próprios serviços 145.000 contentores, de 110 litros e de 50 litros de capacidade, e fabricaram-se 15.000 papeleiras.

— Os circuitos de varredura e lavagem manual foram reformulados.

— Renovou-se, ampliou-se e deversificou-se o parque das viaturas, o que permitiu uma melhoria substancial nos serviços, incluindo entre outras a lavagem dos contentores de pequena e média capacidade, com uma periodicidade quinzenal, a deposição de entulhos ou resíduos de grandes dimensões, a varredura e lavagem mecânica das ruas e a limpeza e desobstrução de colectores que asseguram o funcionamento dos esgotos citadinos.

— Criou-se um Serviço de Saúde Ocupacional cujo valor é desnecessário referenciar.

— Construíram-se novas instalações desde as Centrais aos Postos e Sub-Postos de Limpeza Urbana.

Traçaram-se outros circuitos de remoção adequados às novas características organizacionais.

Foram ministrados regularmente, cursos de formação e aperfeiçoamento pessoal a todos os níveis.

— Pediu-se a colaboração dos habitantes através de um Gabinete de Relações Públicas, que desenvolveu uma actividade excepcional, utilizando a Escola, a Rádio, a TV e os Jornais.

— Disseminou-se, entre todos os funcionários, as bases teóricas e práticas da gestão de "stocks", do controlo da poupança, de contabilidade de custos, do cálculo da rentabilidade de projectos económicos, do direito financeiro, de análise conjuntural e previsional, das estratégias socio-económicas, da administração patrimonial, das técnicas e sistemas de comunicação, de arquivologia, da sociologia de administração, do orçamento-programa, do Orçamento base zero, da engenharia sanitária e tantos outros necessários a uns Serviços como este.

A feliz aplicação do P.P.L.L., permitiu que se possa de novo dizer que Lisboa é uma Cidade Limpa. Todos os colaboradores, administrativos, engenheiros, técnicos oficiais, interventores de rua, sabem que ganharam muitas batalhas dando o melhor deles próprios.

Mas, vencer batalhas não é ganhar a guerra. Essa vai continuar, porque novas dificuldades surgem e não-de surgir, difíceis problemas aparecem e aparecerão, mas a verdade é que, como os primeiros e vitoriosos passos foram dados, de futuro,

os obstáculos não deverão ser tão grandes, como eram quando a rotina e a burocracia sufocavam o espírito decidido inventivo e progressista dos funcionários da Direcção dos Serviços de Salubridade e Transportes da C.M.L.

Lisboa, merece bem todo o entusiasmo das novas gerações que não-de continuar a mesma luta de agora.

Presentemente, a Câmara de Lisboa, dispõe de meios técnicos e humanos capazes de solucionar os mais prementes problemas dos resíduos sólidos.

No entanto, e como a organização é dinâmica e não estática, não pode parar, nem adormecer sobre os louros conquistados.

O próprio facto de o Programa ser conhecido mundialmente, como o "modelo de Lisboa", e, como tal, apreciado, louvado e imitado, não permite que se descanse sobre o que já foi feito.

Na actualidade, cidades como o Funchal, Coimbra e, tantas outras têm procurado servir-se do "know-how" de Lisboa para melhorar os seus serviços de resíduos sólidos, e tal, implica para nós um redobrado interesse em corrigir os pormenores que por ventura se tenham mostrado menos apropriados ao fim em vista.

Com isso ganhará Lisboa, o país pelo apoio que lhe temos prestado em todos os sectores e, o próprio estrangeiro, onde nos temos deslocado expondo as técnicas organizacionais "sui generis" dos resíduos sólidos e que para Portugal tanto prestígio tem trazido. Na Europa e na América onde nos deslocámos a convite de algumas cidades, o "modelo de Lisboa" foi deveras apreciado e reconhecido que a fama de que vinha precedido era perfeitamente justificada.

Todos estes elementos que foram expostos, ainda que resumidamente, ilustram e explicam, assim o presumimos, a "problemática dos resíduos sólidos na cidade de Lisboa".





1.^{as} JORNADAS DO AMBIENTE

ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE

PAINEL FINAL

- ENG. ANTÓNIO SANTOS GONÇALVES
(Direcção Geral de Qualidade)
- DR. TOMÁS ESPÍRITO SANTO
(Comissão Nacional do Ambiente)
- ENG. ANTÓNIO LOPES PAULO
(Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas)
- ENG. ANTÓNIO GONÇALVES HENRIQUES
(Associação Portuguesa de Recursos Hídricos)
- ENG. PEDRO CELESTINO DA COSTA
(Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico)

“ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLITICA NACIONAL DE AMBIENTE”

ENG. ANTÓNIO SANTOS GONÇALVES
(Direcção Geral de Qualidade)

1. O aproveitamento dos recursos naturais e a sua transformação estão na base do desenvolvimento económico, social e cultural das sociedades. Este aproveitamento induz, porém, efeitos sobre o ambiente, alterando-o e, muitas vezes, degradando-o, introduzindo desequilíbrios ecológicos, ou seja, modificações nas condições de existência das plantas e animais e nas interacções entre estas e o seu meio. A **ecologia** é a ciência que estuda estas modificações e interacções.

O **ambiente**, na sua significação mais corrente, é o conjunto das condições físicas e biológicas do meio em que se desenvolve o homem e a sociedade. É, no entanto, tendência actual alargar este conceito de modo a envolver também factores culturais, sociais e económicos, suas relações e efeitos nos seres vivos e no homem em sociedade. A qualidade das condições físicas, biológicas, culturais e sociais é identificada, por certos autores, com os chamados valores mesológicos. A **mesologia** é a parte da biologia que trata das relações entre os organismos e o meio em que vivem e que, para as plantas e animais, tem os limites da ecologia.

2. Do aproveitamento e transformação dos recursos naturais resultam benefícios que se traduzem, abreviadamente, por aumento de bens e serviços. Mas também resultam custos socio-económicos que se traduzem por redução dos valores mesológicos. Há que escolher, em cada momento, entre estes dois elementos da **qualidade de vida**: os bens de consumo e serviços e os valores mesológicos. Para defender o ambiente tem de se renunciar a uma certa parcela de bens de consumo, ou seja, um dos elementos da qualidade de vida não pode aumentar sem que o outro diminua. A tarefa fundamental do ponto de vista socio-económico consiste em combinar de maneira óptima estes dois elementos, por forma a obter o máximo benefício para a colectividade. Pode-se representar graficamente, através da curva a que Dahmen chamou do “custo de substituição”,

o conjunto das possíveis combinações de bens de consumo e serviços e de valores mesológicos, supondo que a economia funciona a plena capacidade, isto é, que os recursos são integralmente aplicados de forma eficiente.

A combinação óptima destes dois elementos depende das diferentes situações de desenvolvimento socio-económico. Assim, num país em desenvolvimento haverá tendência para privilegiar a escolha de bens de consumo e serviços, em detrimento dos valores do ambiente.

Em economias desenvolvidas, perante a ameaça de situações irreparáveis e da pressão da opinião pública, é política dos governos fazer repercutir no sistema de preços os custos socio-económicos externos, pela sua interiorização, ou seja, pela sua redução pelo próprio produtor o que, aliás, é incentivo para o desenvolvimento tecnológico.

As curvas do gráfico correspondem a diferentes situações de desenvolvimento tecnológico. Da sua observação verifica-se que para um dado aumento de bens e serviços entre A e B se mantém o nível dos valores mesológicos, enquanto que para um mesmo aumento de bens e serviços de B para C, os valores mesológicos também crescem, em correspondência com a diferente curvatura de C.

Pensamos que os aspectos acima enunciados têm importância para a formulação de uma política nacional de ambiente.

POLÍTICA E GESTÃO DO AMBIENTE

DR. TOMÁS R. ESPÍRITO SANTO
(Comissão Nacional do Ambiente)

1. Temas para uma Política de Ambiente

Antes de referenciar casos concretos de problemas do ambiente parece vantajoso fazer algumas considerações sobre questões de princípios orientadores de políticas ambientais e de critérios a seguir face às agressões que se cometem contra a natureza e contra o ambiente a pretexto do progresso económico e social.

Quando na década de 60 surgiram os primeiros alarmes resultantes da degradação do ambiente, as preocupações centravam-se mais na poluição, isto é, introdução no ambiente, em consequência de actividades humanas, de substâncias e de formas de energia susceptíveis de, pela sua natureza ou quantidade, afectarem adversa e significativamente a qualidade de vida do Homem.

Modernamente essas preocupações estendem-se à conservação da natureza cujo objectivo não é a simples protecção de zonas incultas para o prazer de "sociedades de abundância", mas antes uma gestão racional de recursos naturais de maneira a manter a fertilidade do solo, a luta contra a erosão, a retenção da cobertura florestal (como meio de evitar a desagregação dos solos), a protecção das variedades genéticas, a protecção de modelos e ecossistemas naturais úteis à educação, à investigação e aos lazeres.

Ainda que se mantenha como prioritária a luta contra a poluição, a orientação actual seguida na definição da política de ambiente e da natureza é de molde a dar-lhes mais um carácter antecipativo e preventivo do que curativo; e a assegurar um controlo do uso que o Homem faz do ambiente tendo em vista não só o melhor aproveitamento por parte das gerações actuais e futuras, dos recursos naturais e obter vantagens múltiplas de bens e de factores ecológicos, económicos, sociais, culturais, éticos, científicos, como também manter a capacidade de resposta às necessidades e aspirações quaisquer que elas sejam no futuro.

Dentro desta atitude antecipativa e curativa, e considerando a necessidade de harmonizar a

preservação do ambiente e melhoria da qualidade de vida com o desenvolvimento sócio-económico, a nova tendência na definição da política ambiental é dirigida no sentido de enquadrar os seguintes temas:

a) o ambiente e a economia para análise dos custos de protecção do ambiente face às vantagens sócio-económicas duma melhor qualidade de vida.

b) os recursos naturais e o ambiente para estudo das repercussões ambientais, particularmente no que se refere à água e ao ar, da exploração e utilização das diversas formas de energia e para avaliação dos incidentes das actividades industriais no ambiente e estudo das medidas com vista a reduzir as suas consequências nocivas.

c) os produtos químicos e o ambiente para estudo dos efeitos dos produtos químicos sobre o ambiente nas fases da sua elaboração, utilização e eliminação. Os regulamentos a publicar deverão ser cada vez mais restrictivos e incidirão sobre um número crescente de substâncias químicas que, pela sua persistência, acumulação ou toxicidade, apresentem riscos para o Homem e para o Ambiente.

d) Problemas urbanos para estudo da melhoria do ambiente físico das cidades, e das relações entre o desenvolvimento económico nacional e problemas urbanos com o ambiente.

2. Gestão do Ambiente

A gestão do ambiente é assunto que deve interessar a política e governantes, técnicos e cientistas.

Até há relativamente pouco tempo, na avaliação de qualquer actividade apenas eram con-

siderados os benefícios e custos quantificáveis. Valores não qualificáveis, como é a qualidade da vida eram praticamente esquecidos.

Actualmente, o reconhecimento do valor da qualidade do ambiente pelas suas repercussões na qualidade de vida, e, em muitos casos, as consequências bem tangíveis da degradação do ambiente, levaram à introdução do conceito de gestão do ambiente que envolve a consideração dos processos sociais, políticos e ambientais que poderão ser afectados pelas decisões relativas a qualquer actividade, e do estudo de todos os seus impactos — quantificáveis, positivos ou negativos.

Toda a gente aceita que o objectivo de qualquer actividade não é poluir, mas antes ir ao encontro de determinadas necessidades ou carências da sociedade. A poluição é uma consequência do desenvolvimento, e uma gestão racional do ambiente, deve tender a reduzir ou eliminar o conflito que possa aparecer. Quem decide deve ter uma noção da medida em que uma actividade afectará o ambiente, e da medida em que as preocupações sobre o ambiente afectarão a decisão sobre essa actividade. Isto exige, por parte de quem decide, conhecimento que não se improvisa, mas se adquire; exige profissionalismo e não amadorismo.

Quando os problemas do ambiente começaram a aparecer na lista de prioridades nacionais e internacionais, não havia quem soubesse responder ou equacionar esses problemas. Porém, agora, caiu-se talvez num extremo oposto, e seguindo o conhecido adágio "de médico e louco todos temos ou pouco", poder-se-à dizer que hoje "do ambiente fala toda a gente". E de facto, verifica-se que desde leigos a cientistas, de técnicos a filósofos, de juristas a antropologistas, todos sentem, e com razão, poder e dever dizer alguma coisa sobre o ambiente.

No entanto, a gestão do ambiente necessita de profissionais competentes, devidamente preparados e, tão importante como isso, de uma mútua compreensão entre dirigentes, e cientistas e técnicos de tal modo que aqueles sejam sensíveis aos problemas do ambiente, e estes sensíveis aos condicionalismos de carácter económico, social, legal e político. Só assim poderão encontrar soluções práticas, convenientes, realistas e oportunas; só assim se pode conciliar o desenvolvimento e a defesa do ambiente e da qualidade de vida. Não se trata de um dilema mas de um desafio à capacidade de todos quantos, directa ou indirectamente, estão envolvidos nos problemas de desenvolvimento económico e social e do ambiente. Felizmente o nosso ensino contempla já a todos os níveis assuntos ligados à ecologia.

A nível universitário, depois da acção pioneira da Faculdade de Ciências de Lisboa com o ensino de Física do Ambiente e a que está ligado o nome do Professor Doutor José Pinto Peixoto, bem conhecido no meio científico internacional,

há já cursos próprios, designadamente um curso de engenharia do ambiente.

A gestão do ambiente é um conceito positivo que deve levar ao progresso e bem-estar das populações.

3. Os Ecologistas face à Política

Em Junho de 1972 realizou-se, na Suécia, a conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente cuja declaração de princípios é considerada como uma espécie de nova declaração dos direitos do Homem.

Inspirado no 1.º Princípio daquela Declaração que reconhece a todos o direito a um ambiente de qualidade e o dever de o proteger para as gerações presentes e futuras, a Constituição Portuguesa de 1976 dedica o Art. 66.º ao Ambiente e Qualidade de Vida, sendo um dos poucos artigos que parece terem o apoio quase unânime do povo português. Diz o n.º 1 deste Artigo:

"Todos temos o direito a um ambiente de vida humana, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender".

Nada mais certo; nada mais justo.

Diga-se em abono da verdade, que esta posição tomada já por muitas organizações internacionais e governos de vários países, é o resultado de uma luta persistente, iniciada em 1872 nos Estados Unidos da América do Norte, a favor de parques nacionais, pelos que se designavam, então, "naturalistas".

No entanto, só em 1963 começa a generalizar-se esta luta pelo mundo inteiro, nomeadamente nos países mais ricos e democráticos. Foi talvez a partir desta data que se começou a tomar mais consciência da poluição, das agressões ambientais da sociedade industrial, do desperdício de água, da erosão, do desaparecimento das florestas, da salinização dos terrenos, da destruição da paisagem e monumentos, das centrais nucleares.

Para essa tomada de consciência muito contribuiu o livro "Primavera Silenciosa", publicado nesse ano pela bióloga norte-americana Rachel Carson em que se denunciavam os perigos para o ambiente resultantes da utilização de certos produtos químicos, designadamente o D.D.T. Pode dizer-se que este livro, que praticamente lançou as bases de movimentos de ecologistas, teve uma repercussão análoga à do livro "A Cabana do Pai Tomás" publicado em 1850 e que iniciou a luta contra a escravatura.

Os ecologistas, propriamente ditos, aparecem, assim, como os críticos mais severos da sociedade moderna e da democracia representativa tradicional; e os contestadores mais acérrimos do crescimento desordenado e interdiscriminado, interpelando os políticos, quer estejam no governo quer na oposição. Um ecologista, puro, como tal, não é, da direita nem da esquerda, mas simplesmente um defensor da qualidade do ambiente

e da vida. Para ele é uma ofensa considerá-lo liberal ou marxista, rindo-se dos que pretendem ver a "ecologia política" como sinónimo da "democracia socialista".

Inicialmente integrados em movimentos de pressão, os ecologistas de alguns países, para além das tomadas de posição perante acontecimentos ou decisões consideradas lesivas ou ameaçadoras do ambiente, participam nas eleições legislativas ou autárquicas para apoiar candidatos que defendem o ambiente, ou mesmo como candidato à Presidência da República.

Os problemas ecológicos são hoje uma preocupação quer de organizações internacionais quer dos governos, a ponto de, em alguns países, existirem já Ministérios ou Secretarias de Estado do Ambiente. Em Portugal também já existe uma Secretaria de Estado em que trata dos assuntos de Ambiente.

Quanto a grupos de ecologistas, existem em Portugal cerca de 50 dentre os quais se destacam a Associação Portuguesa de Ecologistas — Amigos da Terra, a Liga para a Protecção da Natureza, o Núcleo Português de Estudo e Protecção da Vida Selvagem, o Colectivo de Informação Ecológica, a Associação Ecológica "Viver é Preciso".

Ainda que nos movimentos de ecologistas haja uma certa dose de emotividade, a verdade é que a sociedade actual lhes dá motivos para preocupações e contestação.

Movimentos de pressão ou políticos, não importa. O que interessa é que as suas razões sejam ouvidas por quem de direito para que se possa disfrutar do tal ambiente de vida humana, sadio e ecologicamente equilibrado que todos ambicionamos e a que temos direito.

4. Acções de Organizações Internacionais no Âmbito da Problemática do Ambiente

"Temos uma só Terra", dizem os ecologistas. Com este lema movimentam-se eles em defesa de uma gestão racional do espaço disponível para a vida na Terra.

O facto do ambiente, tal como a atmosfera e os oceanos não ter fronteiras, havia de levar, mais tarde ou mais cedo, a luta dos ecologistas para fora do seu espaço nacional, até porque as actividades num país podem afectar o ambiente doutro ou doutros países.

Esta luta, iniciada há um século, intensificou-se e generalizou-se principalmente a partir da década de sessenta, para o que muito contribuíram três factos que passaram a constituir outros tantos marcos na história da ecologia, pelas repercussões que tiveram nos povos, governos e organizações internacionais.

O primeiro corresponde à publicação em 1963 do livro "Primavera Silenciosa" pela bióloga Rachel Carso que denuncia os malefícios dos produtos químicos sobre a fauna selvagem.

O segundo foi o naufrago do petroleiro Torrey-Cayon, em 18 de Março de 1967, nas proximidades da costa sul da Grã-Bretanha, que deu origem à célebre maré-negra (extenso lençol de petróleo derramado no mar), que veio mostrar os perigos para os mares e regiões costeiras resultantes da poluição por hidrocarbonetos.

O terceiro acontecimento deu-se numa pequena aldeia japonesa, chamada Minimata, da ilha de Kyushu onde a partir de 1953 e onde durante cerca de 10 anos se registaram doenças mentais e paralesias que provocaram muitas mortes.

Tratou-se de uma intoxicação por mercúrio orgânico contido nos detritos duma fábrica de produtos químicos o qual era assimilado pelos peixes e mariscos de que se alimentavam os habitantes daquela aldeia.

Minimata é sobretudo a história da luta de homens e mulheres atingidos no seu direito essencial — o direito de viver — contra os responsáveis duma fábrica que durante vários anos recusaram reconhecer os efeitos funestos dos produtos que lançavam nas águas. O ano de 1973 foi o ano da vitória dessa pobre gente que viu reconhecida a sua razão num dos Tribunais de Tóquio.

Foi, assim, que em 1968 começaram a chegar à Organização das Nações Unidas os primeiros efeitos dos "ventos da ecologia". Mas foi a Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO) a primeira a criar, em 1969, o Comité dos Desafios à Sociedade Moderna — para estimular os estudos visando a defesa da qualidade do ambiente e da qualidade de vida.

Em Novembro de 1970 o Conselho Directivo da Organização de Cooperação Económica e Desenvolvimento (OCDE) cria também um Comité do Ambiente.

Em Junho de 1972 realiza-se a célebre Conferência das Nações Unidas para o Ambiente. O ano de 1972 é considerado, por isso, como o I Ano Ecológico Internacional.

Em 1973 a Comunidade Europeia (CEE) aprova o programa de acção sobre o ambiente.

Atinge-se, deste modo um dos grandes objectivos dos que lutaram e lutam pela defesa do ambiente: governos e organizações internacionais estão agora sensibilizados e empenhados na problemática do ambiente e tanto mais quanto se reconhece haver uma relação estreita entre as políticas ambiental e sócio-económica.

O desenvolvimento e o progresso são necessários, mas é preciso não esquecer que mais do que isso, mesmo mais do que tudo, está a vida do Homem, do Homem integral com corpo e alma.

ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE

ANTÓNIO G. LOPES PAULO
(INSTITUTO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS
EMPRESAS INDUSTRIAIS)

1. Introdução

Apesar de, na análise do funcionamento das PME, em especial no caso de novos investimentos, ser preocupação constante das equipas técnicas do IAPMEI, a preservação do ambiente, preocupação traduzida por constantes chamadas de atenção, fornecimento de informações e proposta de soluções alternativas, não se pode afirmar ainda, que a experiência do Instituto, neste domínio, seja muito significativa.

Tal situação poderá explicar-se, em certa medida, pela existência no MIEE, de departamentos especialmente vocacionados para esta matéria como é, por exemplo, o caso da Direcção-Geral da Qualidade.

Todavia, nos últimos tempos, tem-se procurado actuar mais decisivamente nesta área, como o provam os trabalhos desenvolvidos no plano do aproveitamento de desperdícios, de que é exemplo, entre outros, a publicação do IAPMEI denominada "Oportunidades para as PME — aproveitamento de desperdícios". Inscreve-se, na mesma linha, a inclusão, como critério de escolha de projectos a ser subsidiados no âmbito do Plano de Apoio da CEE às PME Portuguesas, de "investimentos tendentes à minoria dos riscos de acidentes e doenças profissionais na indústria, bem como ao controlo da poluição".

2. O IAPMEI — Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais

Para se dar uma rápida ideia dos objectivos deste Organismo, bastarão transcrever, quase na íntegra, alguns parágrafos de um dos vários documentos de divulgação da acção do Instituto:

"O Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais — IAPMEI — é um Instituto Público, da tutela do MIEE, ao qual incumbe basicamente, colaboração com os demais organismos envolvidos no processo de desenvolvimento económico e social, estudar, promover e coordenar a execução das medidas

que integram a política de apoio às Pequenas e Médias Empresas (PME).

A sua actuação tem em vista, designadamente:

- Promover e apoiar a reorganização e reconversão das empresas susceptíveis de se tornarem competitivas e económica e socialmente válidas, auxiliando-as a superar as suas limitações de ordem técnica, financeira e de organização e gestão.
- Promover e apoiar a realização de estudos e projectos de empreendimentos industriais que se integram numa linha de renovação da estrutura produtiva e, bem assim, apoiar o seu desenvolvimento.
- Promover e apoiar a realização de acções de concentração, de agrupamento de empresas (ACE, consórcios, etc) e/ou outras formas de cooperação voluntária entre empresas.
- Colaborar nas acções que visem a intervenção do sector público na reestruturação dos sectores em que predominem as pequenas empresas.
- Elaborar e propor superiormente a publicação de legislação sobre medidas de apoio às PME e promover a sua aplicação."

3. Plano de Ajuda da CEE às PME DE PORTUGAL

Este Plano, integrado no Programa de Acções Comuns, tem como objectivos essencial contribuir para o reforço do sector das PME face aos novos parâmetros impostos pela próxima adesão.

Apresenta-se, assim, como uma ajuda complementar das acções promovidas pelas autoridades portuguesas, estimulando e apoiando o investimento, intensificando a formação em gestão e melhorando a qualidade dos serviços postos à disposição das PME.

O Plano é constituído por quatro programas

integrando, cada uma, diferentes tipos de acções:

Programa A — Acções de formação visando a melhoria de gestão das PME;

Programa B — Acções visando melhorar a qualidade de serviços postos à disposição das PME;

Programa C — Ajuda financeira à modernização e desenvolvimento das PME;

Programa D — Formação e estágios no estrangeiro de técnicos encarregados da aplicação das diferentes acções previstas nos programas anteriores.

A ajuda acordada, a aplicar durante 1982 e 1983, ascende a 10 milhões de U.C.E. (cerca de 800 mil contos) cifrando-se o custo global dos projectos a financiar em 40 milhões de U.C.E. (cerca de 3,2 milhões de contos).

Embora coordenado pelo IAPMEI, a sua concretização vem-se fazendo em colaboração com outras entidades, nomeadamente a Direcção-Geral da Qualidade, o LNETI, os organismos representativos da Indústria e um número apreciável de consultores.

Espera-se que estes programas, suportados por um tal montante, possam induzir, nas PME, mudanças estruturais significativas, capazes de as lançar no caminho da expansão, através de uma acrescida competitividade.

4. Projectos em curso

Foi neste contexto e no seguimento de uma solicitação da Direcção-Geral da Qualidade, que se iniciaram os trabalhos que levaram à definição de projectos, no âmbito do controlo da poluição provocada por afluentes industriais e resíduos sólidos originários de PME industriais.

Embora não se possa considerar muito adiantada a fase em que se encontram, o caminho percorrido permite, desde já, dar relevo a algumas das questões postas por tais problemas e mesmo, ainda que um tanto ousadamente, propor algumas orientações a ter em conta numa política geral do ambiente, objectivo deste Painel.

Tais projectos são os seguintes:

a) Tratamento dos efluentes de um conjunto de fábricas de brinquedos das Caldas de S. Jorge, junto do Rio Uíma, com reaproveitamento do crómio, níquel e outros metais. As **finalidades** do projecto são as de melhoria do funcionamento das empresas, através de acções que conduzem à eliminação de deficiências estruturais; despoluição do meio receptor — Rio Uíma — com aproveitamento e reciclagem de crómio, níquel e outros metais nele contidos; melhoria das condições de vida das populações e melhoria da qualidade da água do rio e da Estância Termal Caldas de S. Jorge.

Os **objectivos** são a eliminação total dos cia-

netos das águas residuais e a redução dos conteúdos em crómio, zinco e níquel e outros produtos a níveis idênticos aos autorizados na CEE.

Para além das PME, **participação** neste projecto, o IAPMEI, a Direcção-Geral da Qualidade, o LNETI, a Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos e a Câmara Municipal de Vila da Feira.

Os **meios** a utilizar serão os proporcionados pelo Plano de Ajuda (Projecto 5 e Programa C), pelo sistema bancário e, eventualmente, pela Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos e Câmara Municipal de Vila da Feira.

b) Controlo da poluição do Rio Avieira provocada pelas fábricas de curtumes da região de Alcanena.

As **finalidades** do projecto são idênticas às do anterior, com a particularidade de se pretender, igualmente, contribuir para a melhoria do funcionamento da ETAR, em fase de acabamento, através da eliminação de resíduos tóxicos tais como sais de crómio e de sulfureto de sódio.

Os **objectivos** são a extracção do crómio total ($Cr^{III} + Cr^{VI}$) contido nas águas residuais tal que a concentração, à saída, não ultrapasse 5mg/l e a redução da concentração em sulfuretos ($S^{=}$) tal que, à saída, as águas residuais apresentem teor em $S^{=}$ não superior a 1mg/l.

Para além das PME conta-se com a **participação**, neste projecto, do IAPMEI, Delegação Regional do MIEE, Direcção-Geral da Qualidade, Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos e a Câmara Municipal de Alcanena e ainda com o recurso a consultores especializados.

Os meios a utilizar são idênticos aos do projecto anterior com a diferença, evidente, de que será a Câmara Municipal de Alcanena a estar envolvida.

c) Eliminação do ácido sulfúrico das águas residuais de fábricas de destaque de sementes de alfarroba junto da Ria Formosa em Faro.

As **finalidades** deste projecto são semelhantes às dos anteriores, com a particularidade de poderem contribuir para a preservação de uma zona com alto valor ecológico.

Os **objectivos** são os de, muito simplesmente, reduzir a zero o teor em ácido sulfúrico das águas residuais bem como a carga orgânica a níveis aceitáveis.

Para além das PME participantes neste projecto **intervirão** nele o IAPMEI, a Direcção-Geral da Qualidade, a Delegação Regional

de Faro do MIEE, a Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, contando-se, ainda, com a colaboração do LNETI.

Os meios a utilizar são, igualmente, do mesmo tipo, isto é, o Plano de Ajuda da CEE, o sistema bancário e outros que vierem a tornar-se necessários.

Mantém-se ainda como preocupação o estudo das possibilidades de controlo da poluição da Bacia do Rio Ave. O problema é, no entanto, demasiado vasto, envolvendo tantas entidades que o seu equacionamento requer uma análise mais profunda e prolongada.

Quanto aos três projectos já em curso, pode considerar-se estar-se a cumprir o programado.

Com efeito, estabeleceram-se contactos com as empresas do Rio Uíma, de forma a fazer-se um primeiro diagnóstico da situação; realizou-se uma reunião com as empresas de Alcanena da qual resultou a candidatura de cerca de 35 empresas que, só por si, devem representar cerca de 80 % da poluição da zona e fez-se uma primeira visita às empresas algarvias da Ria Formosa, de forma a poder-se colher elementos para a eventual intervenção de uma empresa especializada.

Pode dizer-se que, de uma maneira geral, as empresas se mostram sensibilizadas a este tipo de problemas o que, dados os meios existentes, permitirá antever a possibilidade de se encontrarem soluções adequadas.

5. Algumas ideias resultantes do trabalho já realizado

Esta primeira abordagem sistemática do controlo da poluição feita no IAPMEI, embora recente, permite, desde já, pôr em evidência alguns factos importantes.

Ainda que de forma pouco elaborada, passam a citar-se:

- a) existe já, em inúmeras pessoas, incluindo os próprios industriais poluidores, uma certa consciência da gravidade da degradação do Ambiente;
- b) é notória, em algumas Autarquias, a preocupação por estes problemas;
- c) torna-se necessário, ao abordar esta matéria, desenvolver acções a dois níveis:

de tipo preventivo — no campo dos novos processos e das novas tecnologias, como por exemplo através da melhor gestão, quer das águas, quer da energia.

de tipo correctivo — através de sistemas coercivos que permitam controlar e corrigir as unidades poluidoras, nomeadamente através da aplicação de legislação existente ou a criar;

- d) torna-se necessário levar as empresas a integrarem, nos seus custos, as despesas com o controlo da poluição procurando, sempre que possível, que essas acções sejam em si rentáveis, como por exemplo na recuperação e reciclagem de certos produtos como no caso do crómio. Isto torna-se tanto mais urgente quanto é certo que a entrada nas Comunidades imporá níveis de poluição inferiores aos actualmente existentes o que, a não ser cumprido, poderá constituir matéria a ser dirimida no âmbito da lei da concorrência;
- e) existe, desde já, a possibilidade de se procurarem vias de solução para estes problemas seguindo uma via mista de carácter repressivo e, simultaneamente, de apoio técnico e financeiro;
- f) qualquer solução exigirá, normalmente, a capacidade de se trabalhar em grupo pois é sempre grande o número de entidades implicadas nestes problemas.

6. Alguns aspectos a considerar numa política de ambiente

O objectivo deste Painel é, fundamentalmente, o de encontrar pistas que possam contribuir para uma política de ambiente. A última parte desta comunicação será um esforço nesse sentido.

Embora a experiência do IAPMEI neste campo, seja ainda reduzida, repete-se, o trabalho já realizado permite avançar com algumas sugestões, integráveis numa Política Nacional de Ambiente as quais, desde que correctamente postas em prática, poderão contribuir para maior eficácia dessa mesma Política.

Ainda não caldeadas num trabalho longo, profundo e sistemático, tais ideias, necessariamente de carácter muito geral, não serão mais que linhas de força, exigindo ser traduzidas em acções concretas bem definidas e devidamente coordenadas.

Não obstante, impõem-se-nos ao espírito como "obrigatórias". E, sendo esta uma questão da maior importância para a qualidade de vida dos Portugueses, vale a pena correr o risco da proposta, ainda que o bom-senso aconselhasse, para um recém-chegado a estas matérias, um prudente e "sábio" silêncio.

Poder-se-ão, assim, considerar duas linhas de acção, a desenvolver em dois planos diferentes: um estrutural, permanente, de médio/longo prazo; outro de aplicação imediata.

Teremos, pois:

Aspectos estruturais

- a) Desenvolver uma ampla acção de **Informação** que, levando à **Consciencialização** da maioria da população, faça sentir como necessária, e como tal efectiva, uma acção coerente e sistemática a nível **Educacional**;
- b) Desenvolver a formação de técnicos, quer a nível do sistema educacional quer a nível das empresas;
- c) Promover a substituição dos processos de fabrico por outros poluentes ou/e aperfeiçoar os existentes, nomeadamente através da introdução "de tecnologias limpas" que permitam a recuperação e reciclagem de matérias-primas caras e/ou poluentes;
- d) Promover a criação de quadros jurídicos e financeiros incentivadores de projectos que tenham como objectivo a defesa do ambiente.

Aspectos imediatos

- a) Criar e/ou aplicar os quadros repressivos regulamentares tendo em conta nomeadamente as normas em vigor na CEE;
- b) Criar e/ou aplicar incentivadores parciais;
- c) Procurar resolver os problemas concretos por um doseamento adequado do expresso nas alíneas anteriores.

7. Conclusão

Se algum mérito se pode atribuir a este trabalho ele provém, essencialmente, de se terem apresentado casos concretos: problemas reais, provocados por empresas existentes e interessando a grande número de pessoas. Também, real é o trabalho já desenvolvido na procura de soluções.

E, embora seja sempre mais agradável — e eficaz — afirmar-se que o problema foi resolvido, o andamento dos trabalhos nos casos apresentados permite esperar que se chegue a bons resultados.

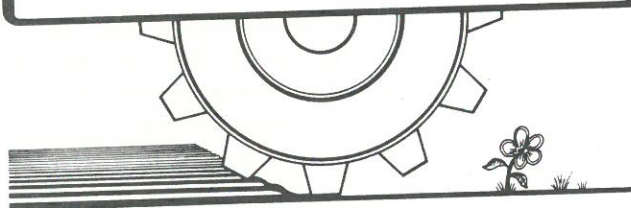
Mas dúvidas e críticas poderão surgir na discussão que se segue. Estamos abertos a elas e até as desejamos: constituirão, certamente, possibilidade rara de enriquecer a nossa experiência.



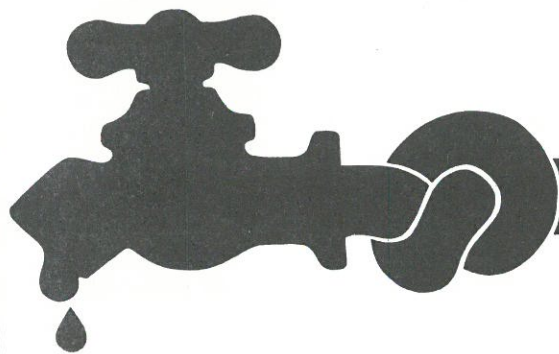
Auto Sueco (Coimbra), Lda.

Orgulhamo-nos de ser o principal fornecedor no País de compactadoras a trabalhar em aterros sanitários

VOLVO BM



**A ÁGUA VAI FALTAR
SE VOCÊ A NÃO POUPAR**



**A ÁGUA É SUA E É DE TODOS
NÃO A QUEIRA SÓ PARA SI**

Municípios de Oeiras e Amadora

ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE

Eng. António Gonçalves Henriques
(Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos)

1. No planeamento, concepção, implementação e operação de sistemas de recursos hídricos tradicionalmente apenas se consideravam os efeitos económicos primários e as consequências de primeira ordem, isto é, o custo dos empreendimentos e o valor acrescentado dos bens produzidos imputáveis aos sistemas de recursos hídricos. Por exemplo, no nosso País, a decisão da implementação de aproveitamentos hidroeléctricos era baseada quase exclusivamente nos custos de empreendimento (os custos dos empreendimentos hidroeléctricos eram referidos a custos unitários do kW.h produzido, o que ilustra bem esta afirmação.) e no valor da energia produzida. Até ao final da década de 60 pode dizer-se que praticamente em todos os países o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias estavam orientadas para o aproveitamento mais eficiente, em termos exclusivamente económicos, dos recursos naturais, em geral, e dos recursos hídricos, no caso particular dos sistemas de recursos hídricos. Assim, pode constatar-se que nas primeiras fases do desenvolvimento sócio-económico nos países mais desenvolvidos não existe ainda consciência de que a implementação e a operação dos sistemas de recursos hídricos poderiam ter no ambiente, dado que a evolução das condições ambientais naturais sob os efeitos da intervenção humana era geralmente lenta e, nos primeiros estádios do desenvolvimento, de controle relativamente fácil.
2. Contudo, a construção de aproveitamentos hidráulicos cada vez maiores, a instalação de indústrias descarregando cargas poluentes cada vez mais intensas e a concentração de populações cada vez maior determinaram profundas discontinuidades nos componentes ambientais, sem precedentes, e com efeitos negativos, por vezes catastróficos. Como resposta a este estado de coisas, começaram a surgir as primeiras preocupações ambientais consequentes, sobretudo nos Estados Unidos da América, na década de 60. Estas preocupações ambientais estavam contudo centradas no problema da contaminação do ambiente, e da poluição em particular. Este movimento deu origem a que, de uma fase de planeamento, concepção, implementação e operação dos sistemas de recursos hídricos exclusivamente "economicista" se passasse a uma fase de gestão global, em que os efeitos económicos da implementação e operação de um sistema de recursos hídricos eram considerados simultaneamente com os efeitos ambientais, quer estes se pudessem exprimir em unidades monetárias ou não, quer estes sejam tangíveis ou intangíveis ("The National Environmental Policy Act of 1969", USA 1970).
3. Em contraponto à consciência preservacionista dos países tecnologicamente mais avançados, nos países em vias de desenvolvimento começou a surgir também uma consciência ambiental, mas em que o conceito estrito de contaminação ambiental foi substituído por um conceito mais vasto, fruto da vivência dos problemas decorrentes do subdesenvolvimento nesses países. Assim, entre as preocupações ambientais incluem-se aspectos ligados ao subaproveitamento (por parte desses países) da generalidade dos recursos naturais, compreendendo a água, o solo, a flora e a fauna; à nutrição; à habitação; à saúde pública e segurança social; à educação; aos conflitos sociais, em particular aqueles que são gerados por grandes aglomerados urbanos; às liberdades individuais e participação no sistema de administração pública. Pode verificar-se que, em maior ou menor escala, muitos destes problemas considerados característicos de estádios de subdesenvolvimento persistem em países considerados desenvolvidos, fundamentalmente devido à não consideração dos problemas ambientais no planeamento dos processos de

desenvolvimento.

4. Esta consciência ambiental determina que nos países em vias de desenvolvimento se encararem criticamente os modelos de desenvolvimento propostos nos países mais desenvolvidos, e se procurem vias inovadoras para os seus próprios processos de desenvolvimento e para alcançar uma nova ordem económica internacional, bem traduzida pela expressão de Paul Sweezy de "ecojustiça num planeta finito".
5. É frequente, mesmo no nosso País, polemizar-se em torno de um falso dilema: protecção do ambiente e crescimento económico. Esta polémica tem travado injustificadamente a realização de empreendimentos necessários a um harmónico desenvolvimento socio-económico, podendo o seu adiamento acarretar graves e irreversíveis conflitos sociais. Isto porque qualquer proposta de realização de um empreendimento ou sistema de empreendimentos (em particular para o aproveitamento dos recursos hídricos) deve ser baseada em estudos dos seus impactos ambientais tão rigorosos e completos quanto possível, sendo assim possível basear a decisão a tomar considerando de forma mais completa os seus custos e benefícios (ainda que não mensuráveis em termos monetários). Por outro lado, é fundamental manter a opinião pública informada sobre o processo de decisão, para que esta se possa pronunciar livremente e, sobretudo, para que possa expressar o seu parecer sobre os efeitos benéficos e prejudiciais da implementação de futuros empreendimentos.
6. Este conjunto de reflexos permite apresentar alguns aspectos que devem ser considerados numa política de ambiente para Portugal. Assim:
 - 6.1 Uma política de ambiente deve ser definida num quadro global, incluindo além dos aspectos tradicionais da conservação da natureza e da gestão dos recursos naturais, os aspectos do desenvolvimento socio-económico (compreendendo a saúde pública, a nutrição, a habitação, a educação, a segurança social) e os aspectos culturais (compreendendo a ocupação de tempos livres, os direitos e liberdades individuais e a participação dos cidadãos nos processos de tomada de decisões).
 - 6.2 Assim entendida, a política de ambiente deve ser claramente definida numa Lei-Quadro do Ambiente, amplamente discutida por todos os cidadãos, e executada conjunta e coordenadamente pelo Governo globalmente, e não apenas por um seu sector específico (que não raras vezes se constitui até como contra-poder).

- 6.3 A criação de uma consciência ambiental tem raízes eminentemente culturais; assim, qualquer política de ambiente deve assentar na responsabilidade de todos os cidadãos, individual e colectiva, na conservação do ambiente, devendo este aspecto ser inequivocamente assumido, se não mesmo estimulado, pelos órgãos executivos.
- 6.4 Os recursos naturais devem ser encarados como um capital a gerir, e não como um bem de rendimento ou uma "dádiva da Natureza"; este aspecto é particularmente importante no caso dos recursos hídricos, devendo-se, na gestão, compatibilizar os interesses concorrentes e até antagónicos dos vários utilizadores, incluindo a população que sofre os efeitos da poluição das águas.
- 6.5 A óptica ambiental deve enformar o planeamento socio-económico, quer à escala nacional, quer às escalas regional e local.
- 6.6 A necessidade de institucionalização da realização de estudos de impacto ambiental, tão completos quanto possível, e discutidos em âmbitos alargados, por forma a avaliar correctamente os benefícios e os custos dos empreendimentos relevantes a implementar e, se necessário, a proceder à sua reformulação; estes estudos de impacto ambiental devem ser realizados para os vários níveis de concretização dos projectos (estudos de viabilidade, projectos base e projectos de execução), e acompanhar a sua execução e operação, através de um adequado programa de monitorização e controle dos seus impactos.
- 6.7 E, finalmente, a correcta definição dos níveis de competência em matéria de execução da política de ambiente, por forma a evitar lacunas e sobreposições.

“ASPECTOS A CONSIDERAR NUMA POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE”

ENG.º PEDRO CELESTINO DA COSTA

(*Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico — A.P.E.S.B.*)

Os aglomerados urbanos, por razões inerentes às suas actividades, são centros produtores de poluição sólida (os lixos), líquida (os esgotos) e gasosa (sobretudo a devida aos escapes dos automóveis e chaminés das fábricas). As duas primeiras formas de poluição - que são as que mais interessam ao que tem vindo a designar-se por saneamento básico - exigem, normalmente, uma organização colectiva de colecta, transporte e lançamento final desses resíduos sólidos e líquidos que a cidade produz. A poluição gasosa não tem intermédio que a manuseie, é de produção individual e o seu abate faz-se por esforços concertados no sentido de reduzir, eliminar ou alterar os efeitos poluidores produzidos por cada unidade (automóveis ou fábricas). Não é impossível de conceber-se uma cidade futura em que seja também individualmente que se processe e elimine a poluição sólida e líquida. É, aliás, o que já hoje sucede nos aglomerados providos de fossas sépticas individuais e com espaços livres suficientes para a retenção e assimilação dos seus próprios resíduos sólidos. Mas os problemas vigentes que todos temos a resolver referem-se ao aglomerado clássico: a mancha que se propaga como óleo a alastrar por sobre a natureza - cidade seta que produz diariamente, por habitante, entre meio a um quilo de resíduos sólidos e entre 100 a 300 litros de água de esgoto. Qualitativamente, estes resíduos sólidos e líquidos têm as características que são as próprias dos chamados resíduos domésticos, isto é, proveniente das casas de habitação, mais ou menos modificadas pela presença dos resíduos da parte industrial da cidade e sua periferia.

Os impactos ambientais devidos aos aglomerados urbanos são, à partida, tanto maiores quanto maior a população produtora; o que quer dizer que, à partida, uma escala de prioridades deverá ser estabelecida colocando no topo os aglomerados mais populosos.

Do ponto de vista da defesa do ambiente, o

que interessa essencialmente, porém, é o resultado final de todo o processo poluidor o qual não depende apenas da produção mas das condições em que a mesma chega e se difunde no meio natural receptor. Não é, assim, impossível que um centro poluidor de primeira importância baixe na escala das prioridades para o abate da poluição, se a sua ilharga houver disponível meio receptor de grande porte e capacidade para receber e digerir a poluição. Quer isto dizer, portanto, que há que equacionar a carga poluidora face à capacidade de carga do meio receptor. No entretanto, situa-se a nossa capacidade técnica para construir dispositivos de tratamento ou depuração artificial, a qual terá de ser aquela que face à capacidade de carga do meio receptor reduza a essa proporção a carga poluidora original.

Entre os leigos e muitos não leigos, existe, de certo modo, a crença de que um efluente passado por uma estação de tratamento secundária convencional é uma água totalmente renovada e inócua.

Todos sabemos, hoje, que a completa ou muito elevada renovação de um efluente apenas se consegue com o recurso a tratamentos terciários (retirando patogéneos residuais, nutrientes e orgânicos refractários) e quaternários (retirando salinidade).

O efluente de uma estação de tratamento secundário não é um líquido que se deixe correr de qualquer modo para qualquer lado. Tem de ser lançado em adequado meio receptor, sólido ou líquido, onde a completagem do processo de renovação se faz ocupando uma certa área desse meio receptor e levando um certo tempo a processar-se.

Temos de reconhecer a forma como em certos países, que lidaram estas tecnologias, se reagiu à chamada crise do ambiente, dramaticamente anunciada pelo Presidente dos E.U.A., no início dos anos 70.

Efectivamente, um dos muitos programas

desenvolvidos pela instituição criada em consequência, a EPA, consistia em promover em todo o território dos E.U.A. a obrigatoriedade indiscriminada do grau de tratamento secundário para os esgotos municipais e em prazo curtíssimo (1977). Este programa não foi cumprido e têm sido muitas as críticas ao seu irrealismo. Por um lado, este programa procura dar resposta a problemas específicos dos EUA, como o da criação de empregos e encomendas para a indústria. Pode ler-se em editorial do Jornal da WPCF de Janeiro de 1981:

"O tratamento secundário tal como definido pela (lei) PL 92 - 500 é frequentemente ou insuficiente ou excessivo para satisfazer os requisitos da qualidade das águas. O argumento de que necessitamos de critérios uniformes por conveniência administrativa é válido na medida em que olharmos a PL - 92 - 500 como um programa de emprego, mas é irrelevante para o propósito de conseguir o melhoramento da qualidade das águas."

A EPA é ainda criticada por ser dirigida por pessoas sem a qualificação necessária. Na sua mensagem presidencial, o presidente eleito para 1980/81 da Water Pollution Control Federation, o engenheiro Carmen F. Guarino dizia:

"Não faz sentido realizar um imenso programa de engenharia sob a orientação de indivíduos com pouca ou nenhuma experiência nesta disciplina essencial".

E também:

"É minha opinião que o nível de administrador da EPA deve ser a de um engenheiro profissional com experiência no tratamento de esgotos.

... Tenho a funda convicção que se a EPA tivesse sido dirigida desde início por engenheiros especializados, muitos dos erros e atrasos verificados, particularmente no programa de concessão de participações, teriam sido evitados".

E sobre a exigência do tratamento secundário:

"... muitas pessoas experientes no campo do controle da poluição, discordam da exigência do tratamento secundário para todas as municipalidades até 1977. Não há duas situações iguais e, do mesmo modo, os requisitos para as águas receptoras diferem largamente de caso para caso. Passados já 8 anos sobre a Lei, continua a não se saber a definição precisa de tratamento secundário.

"...Muitos peritos tentaram mostrar que o objectivo de conseguir águas despoluídas está constantemente mudando e que não é possível simplificar excessivamente estes problemas. De maior significado é também a limitada compreensão de um dos maiores aspectos do tratamento de esgotos: a sua condução e manutenção ... As estações exigem atenção constante por pessoas altamente

qualificadas. As estações de tratamento não operam por si próprias ... Gente com experiência e conhecimentos no topo da EPA é o caminho para se conseguirem as necessárias mudanças".

Todos sabemos como se repercute, por todo o mundo, as experiências e os ensinamentos e também os erros dos americanos, Por toda a parte, podem citar-se exemplos de administrações que aguardam as últimas decisões da agência americana para então tomarem as suas. Um dos casos de maior "suspense" mundial foi certamente o do grau de tratamento exigível antes do lançamento final, no oceano, por meio de emissários submarinos. Assumiu aspectos dramáticos a luta entre municípios, como o de Los Angeles, proclamando a necessidade de decisões tomadas como base em critérios científicos e uma administração federal insistindo em regras burocráticas mais ou menos irrealistas.

Presentemente, a posição oficial já dispensa o tratamento secundário, onde são favoráveis as condições hidrográficas (grandes fundos) e investigações locais não acusem restrições de ordem ecológica.

Mas não são apenas certas exigências burocráticas da EPA que têm induzido em erro técnicos e projectistas pelo mundo fora. A tecnomania de definir rigidamente a qualidade de efluentes de estações de tratamento com base em índices como os de 30 - 30 ou 20 - 20 (SS e CBO) atrasou por decénios a evolução da tecnologia das lagoas de oxidação e quase chegou a eliminar por completo o recurso a processos de tratamento, como o dos leitos percoladores, agora tão em voga outra vez. Levou tempo a compreender que maiores valores de SS e CBO em efluentes da lagoas não estavam propriamente relacionados com maior poluição, mas com a massa verde de algas produzidas nas próprias lagoas. Igualmente custou a perceber que ligeiras diferenças daqueles índices entre estação de lamas activadas e de leitos percoladores não tinham significado prático quando o que interessa essencialmente é a qualidade do efluente no termo de todo o processo de disposição final e não em qualquer uma das fases intermédias.

Mas se tem havido actuações consideradas como menos correctas, muito de positivo tem ressaltado dos avanços tecnológicos americanos. Um deles é o desenvolvimento de alternativas de disposição final dos efluentes urbanos no meio sólido em vez de no meio aquático.

Quando, no século passado, se começaram a instalar as modernas redes de esgotos, logo se constataram os inconvenientes de permitir o seu escoamento para as linhas de água e, assim, o lançamento final era feito no terreno por irrigação, com o objectivo principal do tratamento dos efluentes e o objectivo secundário de produção agrícola. Entretanto, o desenvolvimento

dos processos de purificação artificial (leitos percoladores, lamãs activadas) tornaram obsoletos aqueles processos de tratamento no terreno. Mas muitas reutilizações de água e nutrientes continuaram a ser feitas irrigando com esgotos mais ou menos tratados artificialmente.

A crise do ambiente vem colocar o problema de novo na primeira forma: prioridade para o tratamento no lançamento final no terreno. De acordo com um tratado recente, inquéritos efectuados pela EPA mostram que mais de 60% dos efluentes das estações de tratamento nos EUA não estão funcionando como deviam. Esgotos insuficientemente tratados são descarregados em rios e lagos, em muitos casos por imprópria operação e manutenção. Por outro lado, maiores requisitos de qualidade estão a ser exigidos para minimizar efeitos de eutrofização e proteger as pessoas do lançamento no ambiente de produtos químicos potencialmente tóxicos. Entretanto, aumenta a procura de água para abastecimento urbano e irrigação. A constatação de que os recursos hídricos e energéticos não são infinitos leva a considerar as águas de esgotos como parte efectiva dos recursos totais em água de cada país.

Em muitas situações, sistemas de tratamento de esgotos no terreno permitem maior grau de depuração do que qualquer outras alternativas de tratamento e com menores custos e menor consumo de energia.

De aí o interesse pelos novos processos de tratamento no terreno que muitas vezes permitem ainda satisfazer o objectivo secundário de reuso da água e fertilização. Estes novos processos incluem, como se sabe, a irrigação, em altas e baixas dosagens (com a inerente produção agrícola); a infiltração rápida, com nulo ou diminuto interesse agrícola directo mas permitindo o reuso das águas altamente renovadas; e o espalhamento sobre o terreno ("overlan - flow") também sem interesse agrícola directo mas permitindo o reuso de águas grandemente renovadas. O primeiro destes processos pode aplicar-se a uma ampla gama de qualidade de solos; o segundo exige terrenos muito permeáveis; o último terrenos bastante impermeáveis.

Qualquer política nacional do ambiente não pode ignorar, no que respeita às poluições de origem urbana, todo este conjunto de novas possibilidades tecnológicas que além das vantagens enunciadas - purificação e reutilização - devem ser as únicas a permitir, em termos económicos, a efectiva libertação de grande número dos nossos cursos de água das poluições que presentemente as afligem e que tedem a afligir cada vez mais. E isto porque grande número das situações que temos são as de cursos de água de relativamente diminutos caudais de estiagem onde só a completa abstracção dos efluentes é

solução capaz de fazer retornar os cursos de água às condições originais.

E mais ainda: em todas as linhas de água que secam ou quase secam no Verão, e são inúmeras, o que nós efectivamente estamos a fazer é lançar efluentes mais ou menos tratados no terreno: no terreno seco que, durante meses, é o leito dessas linhas de vale. Mas é um lançamento no terreno incontrolado, e filiforme, quando o podia ser em área intencionalmente escolhida para o efeito do lançamento final e com o objectivo de alguma produção agrícola.

E aqui está um factor que, no nosso país, não pode ser esquecido antes terá, mais ou menos dia, que ser obrigatoriamente lembrado. É pouco compreensível que um país que não consegue produzir nem metade dos alimentos que consome se dê ao luxo de desbaratar possibilidades bastante eminentes de contribuir para a redução desse desequilíbrio, se não em todos, certamente em muitos casos da prática. Actualmente é possível acrescentar o objectivo da produção agrícola ao objectivo sanitário do tratamento e sem prejudicar este, sobretudo se nos concentrarmos na produção de produtos, como os cereais e as forragens, de minimas implicações sanitárias na irrigação com efluentes adequadamente tratados.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos, as tecnologias disponíveis não estarão, talvez, tão bem definidas e utilizáveis como as que temos vindo a ocupar. Em muitos casos, haverá que progredir por etapas, as primeiras com objectivos sanitários prioritários, as seguintes desenvolvendo com segurança as hipóteses de recuperação e reciclagem. Este assunto vai ser retomado no próximo Congresso que a APESB pensa organizar, ainda este ano.

Presentemente, e em nossa opinião pessoal, existem dificuldades adicionais a complicar e dificultar e eventualmente a impedir o desenvolvimento dos já difíceis aspectos técnico-económicos: a imprecisão administrativa ou institucional. Depois de um período de esperança de um efectivo reforço do poder e capacidade local, expressa secularmente pelo município, surgem conceitos de efectividade duvidosa e de duvidosa viabilidade. É este um aspecto que nos transcende mas para que cumpre chamar a atenção.





1.^{as} JORNADAS DO AMBIENTE

SESSÃO DE ENCERRAMENTO RESUMO E CONCLUSÕES

1.ªs JORNADAS DO AMBIENTE

Prof. Sidónio M. Geada
(*Conselho Científico do ISEL*)

SENHOR MINISTRO DE ESTADO E DA QUALIDADE DE VIDA

Permita-me V.Exa. que em nome do Conselho Científico do ISEL, a que junto o meu próprio, saúde em V. Exa., não só o governante, mas também o Homem que de há muito vem lutando em prol do Ambiente, Ambiente que é a grande plataforma em que assenta a vida humana.

Nem sempre estaremos cem por cento de acordo, com as suas opiniões mas ainda bem que é assim, pois na sociedade pluralista em que queremos viver, as divergências são saudáveis e conduzem em geral ao aparecimento de novas e mais adequadas soluções, sem descuidar o essencial.

Também desejaria saudar as outras entidades aqui presentes nomeadamente, Câmara Municipal de Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente, Associações Profissionais e Empresas.

Escolheu V. Exa. Senhor Ministro, neste dia mundial do ambiente, entre as diversas manifestações importantes que no nosso País o assinalam, a de deslocar-se ao ISEL para encerramento destas modestas jornadas e em minha opinião, escolheu o melhor, porquanto é através das Escolas neste caso de uma escola Superior a nível Universitário, que se podem atingir os homens do amanhã, na continuação dos espaços e objectivos da defesa do Ambiente.

Este Instituto, apontando fundamentalmente para a concretização e não para a abstracção, procura dentro das suas limitações, fomentar nos seus discentes, a importância da resolução dos problemas tecnológicos e não só, tendentes a uma melhoria da qualidade de vida. Pena é, que imensas dificuldades, que por vezes são criadas, tais como a falta de meios e condições para a prossecução total dos objectivos para que já foi instituído, lhe não permitam realizar obra de maior vulto, como seria seu desejo e até dever.

Estas modestas, mas significativas Jornadas que hoje se encerram só foram possíveis, pela boa vontade e trabalho intenso de alunos e professores, nomeadamente do curso de Engenharia Civil, e pela ajuda desinteressada de organismos

oficiais entre os quais cito: Comissão Nacional do Ambiente, Câmaras Municipais de Lisboa, Amadora, Oeiras e Cascais; Associações profissionais como a Associação de Engenheiros Municipais; e por diversas Empresas, cumprindo-me agradecer a colaboração que nos foi prestada.

Para alguns espíritos mais tecnocratas, arreigados apenas á lógica matemática, cartesiana, fria e habituados a qualificação imediata de resultados, pode-lhes parecer de menor interesse este tipo de actividades, esquecendo-se porém da necessidade extrema de polarizar o Homem, principalmente o Homem de Amanhã, já que é para o Homem que todo o trabalho e toda acção se deve dirigir prioritariamente.

E neste Instituto, frequentado por três milhares de alunos, não só como estudantes normais mas também por uma larga camada de trabalhadores que aqui fazem a sua formação em curso nocturno, há a preocupação de formar o Homem capaz de enfrentar com decisão e coragem as tarefas do futuro.

No momento em que no nosso País, se necessita de técnicos bem preparados e em que a regionalização se prepara para entrar em marcha, torna-se necessário preparar com intensidade, os Homens que terão de conduzir e resolver os anseios das populações, quer no futuro imediato, quer a longo prazo.

E dentro desses anseios a melhoria do Ambiente e da Qualidade de Vida é dos que todos sem excepção aspiramos.

Foi dentro desta problemática geral, que estas Jornadas específicas se realizaram.

Agradecendo mais uma vez a presença de V. Exas. e a amabilidade de me terem escutado.

Tenho dito

1.ªs JORNADAS DO AMBIENTE

ENG. RUY M. POOLE DA COSTA
(CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA)

Imperativos decorrentes do exercício do cargo impediram o Sr. Presidente da Câmara de, como era seu desejo, estar presente nestas 1.ªs Jornadas do Ambiente. Foi, assim, com a maior satisfação que recebi a incumbência de o representar; satisfação que deriva não só da honra recebida mas, também, da oportunidade que me é dada de usufruir do convívio com os técnicos ilustres que meteram mãos à obra e venceram as dificuldades inerentes a realizações deste tipo. Bem hajam pela iniciativa e que ela ajude a sensibilizar o povo e os dirigentes para o relevo que merecem, pela importância de que se revestem, os problemas sequentes. Fala-se agora muito em poluição, que grande parte do público apenas relaciona com aspectos de contaminação da atmosfera e das águas, ignorando-se as outras importantes facetas do problema. Há que prescrever remédios, porém, que não sejam tão violentos que matem o doente...

Parece impensável preconizar-se a eliminação, pura e simples, de todos os geradores dos motivos de agressão ao ambiente. Como reagiriam as pessoas se ficassem privadas de recursos que as técnicas permitiram por ao seu fácil alcance e que hoje já constituem benefícios primários? Refiro-me à iluminação eléctrica, distribuição de água e gás, aos esgotos canalizados, aos transportes fáceis...

Embora já bastante generalizado o reconhecimento da existência do problema da degradação progressiva do ambiente, a verdade é que também se nota, com frequência, falta de determinação dos responsáveis para o combate persistente e eficaz que é indispensável travar.

É natural que esta falta de vontade, que se traduz num aparente alheamento, resulte do receio da tomada de medidas drásticas, quasi sempre impopulares, que se podem entrever pela forma violenta como por vezes é posto, o problema de preservação do ambiente e, ainda, do desconhecimento de que são possíveis soluções de compromisso, naturalmente difíceis de encontrar, face ao número de factores em jogo e à grande subjecti-

vidade que caracteriza alguns deles.

O elevado interesse das comunicações apresentadas e o entusiasmo com que decorreu as jornadas, permitem-nos pressagiar que irão ser colhidos bons frutos e que realizações idênticas se irão seguir. Fazemos votos que nelas tenham lugar temas de procura das fronteiras entre o razoável e o utópico e que as conclusões sejam largamente divulgadas e, porventura, transformadas em normas e recomendações a respeitar. Certamente as populações ficarão muito reconhecidas pelo bem que para elas resultará.

Termino felicitando os organizadores, os técnicos que apresentaram e discutiram comunicações e todos os participantes pelo êxito conseguido.

Em nome da Cidade, pois; Bem hajam, a todos.

DISCURSO DE SUA EXCELÊNCIA O MINISTRO DE ESTADO E DA QUALIDADE DE VIDA – ARQUITETO GONÇALO RIBEIRO TELLES

Senhores Alunos, Senhores Professores, Senhor Representante da Câmara Municipal de Lisboa, Meus Senhores e Minhas Senhoras:

No dia 5 de Junho, dia Mundial do Ambiente, o estar numa Escola para mim é motivo de agradecimento para aqueles que me convidaram, e significa voltar à minha origem profissional, isto é, voltar à Escola. Faço-o com gosto e sem sacrifício. Encontro-me frente a frente com pessoas que intervieram nestas Jornadas do Ambiente, as quais, pelo que acabei de ouvir, se realizaram tendo em conta a importância dos objectivos duma política autêntica de ambiente. A construção dum ambiente à medida do homem e que tenha por finalidade a dignificação desse mesmo homem e o seu futuro não nos pode deixar indiferentes. Por outro lado, também estou aqui, nesta Escola, com muito prazer, porque penso desde há muito tempo que não há investigação, nem esta servirá para alguma coisa, se não houver aplicação e concretização dos resultados dessa mesma investigação. Eu não acredito que se possam fazer progredir as sociedades sem que os carpinteiros saibam pregar pregos e sem que os soldadores saibam fazer soldadoras. É para isso que deverá existir todo um sistema de ensino e de aprendizagem, articulado e complementar da investigação. Nesta Escola estes princípios estão bem patentes.

A política do ambiente foi um dos temas destas Jornadas. Tem-se procurado definir o que é ambiente e é bastante difícil, bastante complicado de o fazer. Ambiente para uns é uma coisa, para outros é outra. Para alguns é apenas saneamento do meio, como se tratasse da mera construção de casas de banho para podermos ser asseados e limpos. No entanto, deve admitir-se que o ambiente é algo de mais vasto e complexo, que se vai construindo dia a dia.

A política de ambiente deve definir, proporcionar, defender e salvaguardar o meio físico e biológico que rodeia as pessoas. Esse meio é, em grande medida, resultante das relações das pessoas

entre si e com o meio.

Portanto não há só que defender o ambiente, mas também construir o ambiente. Construir um ambiente equilibrado à medida do homem e das comunidades em que se integram; este é o objectivo dinâmico que deve presidir a toda uma política de ambiente.

A política de ambiente deve estar relacionada, portanto, com os recursos existentes, com o ordenamento das actividades no território, com a gestão desses mesmos recursos, com a organização da sociedade e com a cultura que resulta do relacionamento dos homens entre si e com o meio.

A política do ambiente serve a sociedade em cada momento, mas deverá garantir a perenidade de todos os seus valores, designadamente os biológicos, físico, sociais e culturais.

A política de ambiente está portanto intimamente relacionada com o modelo de desenvolvimento e com a cultura.

A política de ambiente tem por fim, como objectivo supremo, a exaltação da vida de que cada homem constitui o fecho da cadeia biológica em que estamos inseridos e que lhe dá sentido.

A Natureza tem a sua máxima expressão e plenitude na paisagem humanizada, quando esteticamente bela e biologicamente equilibrada. As cidades, os campos e os mares devem corresponder na sua forma a este sentido de humanização ou seja de resultantes da criatividade das sociedades.

A política tecnocrática de mero crescimento económico imposta em muitos países, entre os quais o nosso, principalmente nas décadas de 60 e 70 de que estamos a sofrer ainda as consequências não tem possibilidade de continuar porque não pode ser integrada numa autêntica política do ambiente, nem de desenvolvimento que se objectiva no interesse da sociedade e na permanência do homem. Temos que encontrar um novo modelo de desenvolvimento e este novo modelo não representa um passo atrás. Não pretendemos vestir-nos novamente de peles de urso, ou tornar-mo-nos

todos pastores. Trata-se pelo contrário de um passo em frente. Os pressupostos económicos, científicos e filosóficos do desenvolvimento, estão a ser profundamente analisados. Um novo pensamento e uma nova sociedade estão a surgir dessa análise. Cada vez mais os factores de produção são a energia e a informação. Informação que deve ser criativa e com base na ciência.

Essa informação deve ser hoje uma das grandes preocupações das nossas escolas, porque é ela que valoriza o trabalho. Vejamos um exemplo. No nosso país utiliza-se, na agricultura, muitas vezes, maquinaria de força excessiva em relação ao solo que temos. A máquina revira a leiva a 60, 70, 80cm de profundidade, trazendo para a superfície camadas de subsolo inerte que não serve para coisa nenhuma. É portanto um trabalho completamente escusado, que se paga, gasta energia importada, obrigando a fertilizar esses materiais inertes com adubos químicos sem que se acrescente fertilidade. A produção é efémera e a possibilidade de se construir um solo produtivo é permanentemente destruída.

O novo modelo de desenvolvimento implica a criação dum ambiente propício à sociedade em todo o território e à progressiva humanização deste.

A sociedade industrial tem, pelo contrário, provocado a desertificação, obrigando à concentração das gentes em grandes cidades e em áreas restritas, tais como no litoral norte do nosso país.

Sucedem-se a ruptura económica das economias locais e regionais com todo o cortejo de injustiças, degradações que caracterizam o sub-desenvolvimento.

A área metropolitana de Lisboa e algumas cidades do litoral são o exemplo do que acabo de afirmar sem que nelas se verifique uma distribuição equitativa de benefícios pelos seus habitantes.

Tanto a desertificação do território como a excessiva concentração das populações, impossibilita a realização cultural e a afirmação individual e colectiva das comunidades urbanas e sub-urbanas.

São estas as principais causas da crise de cultura e de afirmação e identidade que atravessamos.

O homem urbano está encerrado numa economia de consumo em que o poder criativo é substituído pelo poder de compra (compensação alienante para o reduzido espaço cultural e físico que lhe é facultado que não é suficiente nem adequado à realização do desenvolvimento das suas capacidades). O homem rural, por sua vez, vê-se desprezado, atingido na sua dignidade social e violentado por modelos culturais estranhos e artificiais que nada têm a ver com a sua relação profunda com a terra, o meio e as suas actividades.

Por conseguinte, encontra-se ameaçado fundamentalmente o ambiente, a cultura e a identidade dos portugueses, tanto nas suas raízes históricas como nas suas relações culturais com as coisas. Esta situação faz perigar o próprio futuro do território como suporte físico de potencialidades indispensá-

veis à existência dos portugueses, à melhoria da sua qualidade de vida e ao relacionamento com os outros povos.

Estes são alguns dos motivos pelos quais a política de ambiente em Portugal deve ser radical e procurar informar desde o desenvolvimento.

O nosso país tem em muitas zonas características mediterrânicas e, como já dissemos, está em vias de desertificação devido à desorganização espacial e à diminuição da capacidade de regeneração dos recursos regeneráveis. Processo comum a outras regiões mediterrânicas mas que convém combater e inverter.

O nosso relativo atraso industrial e tecnológico deve permitir-nos actuar de forma radical em muitos sistemas de produção nascentes e nos instalados mas já obsoletos. A agricultura necessita dum plano eficaz de ordenamento e da transformação dos sistemas monoculturais, diversificando não só as culturas de cada região, mas promovendo a instalação de explorações bem dimensionadas onde seja possível o acrescentamento da fertilidade.

Portanto não nos resta pois alternativa senão a de rejeitar os investimentos que assentem na importação de energia e mesmo maior dimensão dos empreendimentos que conduzirá à permutação e ampliação dum modelo industrial, que está a ser posto em causa por todo o mundo.

Este modelo leva, inexoravelmente, à exaustão ou degradação dos recursos, como sucede com a indústria da celulose.

Convém ainda salientar que nós somos o país da Europa que pior utiliza a energia de que dispõe, pelo que o nosso problema é de criar estruturas e sistemas que melhor utilizem a energia de que hoje dispomos sem a necessidade de Centrais Nucleares, o que viria a acentuar o desequilíbrio entre o P.I.B. e a energia consumida.

Uma política de desenvolvimento assente no eco-desenvolvimento, descentralização e desconcentração da economia e das fontes de produção de energia, exige uma autêntica revolução cultural e a modificação das mentalidades dos responsáveis, bem como a participação democrática das populações.

Esperemos que, dentro em breve, a promulgação da lei orgânica do Ministério da Qualidade de Vida constitua mais um passo tendente a conseguir uma maior eficácia dos instrumentos que permitam a organização do território e uma melhor gestão dos recursos e dos elementos essenciais à vida.

É no estudo da melhoria da qualidade dos elementos essenciais à vida e na reciclagem dos desperdícios, que o trabalho que se desenvolve nesta Escola tem muita importância.

Todos os que tomaram parte nestas Jornadas, deram mais um passo na construção do ambiente, necessário ao progresso do nosso país.

RESUMO E CONCLUSÕES

As intervenções proferidas durante as "1.ªs JORNADAS DO AMBIENTE" abordaram fundamentalmente os seguintes aspectos:

- * – A crise energética associada à crise económica, conduzem à necessidade urgente de lançar mão de todos os recursos para minimizar os seus efeitos.
A utilização da biomassa com fins energéticos, poderá ajudar a vencer não só as crises referidas como proteger e valorizar o ambiente.
- * – Análise das principais causas de poluição, sendo a poluição química de todas a mais dramática.
- * – A procura da destruição de moléculas não biodegradáveis.
- * – A relação entre o homem, o ambiente e a poluição.
- * – A luta contra os riscos para a saúde ligados ao ambiente.
- * – A segurança dos produtos alimentares.
- * – A saúde para todos no ano 2000.
- * – A poluição resultante do desenvolvimento não controlado das modernas tecnologias e da evolução de hábitos e padrões de vida.
- * – Há que conservar para evoluir.
- * – Análise do "Estudo Ambiental do Estuário do Tejo" com vista à criação de um sistema para a gestão da qualidade da água do Estuário.
- * – As componentes a considerar na selecção da solução dos problemas de Higiene e Saneamento deverão ser: a Institucional, a Educacional, a Financeira e a Tecnológica.
- * – Apresentação dos Estudos elaborados e sua implementação com vista à resolução dos problemas dos Resíduos Sólidos da cidade de Lisboa.
- * – Necessidade urgente de ter em conta a poluição originada pelos centros urbanos, bem como a recirculação dos produtos e o encorajar a criação e desenvolvimento de tecnologias não poluentes, com vista à definição de uma correcta política para a protecção do ambiente.

Como corolário destas Jornadas e inseridas no espaço ISEL, parece-nos que a nossa Escola deveria começar a pensar, mais do que nunca, em refazer os seus cursos, tendo aqui duas áreas comuns de extrema importância a explorar:

- A Engenharia Municipal e
- A Engenharia Ambiental

domínios em que nenhuma Escola de Engenharia do País forma realmente Técnicos.

Pelo exposto podemos dizer que estas Jornadas justificaram-se não só pela importância da problemática em causa, como também, pela troca de ideias que proporcionou e pela inoculação de determinados aspectos ambientais fundamentalmente nos Alunos e Professores da Escola.

Esperemos que iniciativas deste tipo continuem a ser possíveis de modo a contribuírem para que, num ritmo cada vez mais acelerado, se chegue à anulação da caminhada veloz de destruição ambiental.

**SESSÃO SOLENE DE ABERTURA
DAS COMEMORAÇÕES
DOS 130 ANOS DA FUNDAÇÃO
IIL-ISEL**



**MINISTERIO DAS OBRAS PUBLICAS,
COMMERCIO E INDUSTRIA.**

TOMANDO em consideração o relatório (1) dos Ministros e Secretarios d'Estado de todas as Repartições; e Tendo ouvido a Secção das Manufaturas do Conselho Geral do Commercio, Agricultura e Manufaturas, com o parecer da qual Fui Servida Conformar-me: Hei por bem Decretar o seguinte:

(1) SENHORA! O ensino industrial e a sua organização devem ter um effeito directo e poderoso no desenvolvimento da riqueza pública.

....

TITULO II.

Do Instituto Industrial de Lisboa.

Art. 10.º É creado em Lisboa um Instituto Industrial, que comprehende:
Ensino dos tres grãos da instrucção industrial.

Museu da industria.

Bibliotheca industrial.

Trabalho nas officinas.

Art. 11.º O Museu será dividido em duas partes:

Deposito de machinas.

Collecções technologicas e commerciaes.

Art. 12.º O pessoal da Administração e Direcção do ensino será composto de um Director-Lente, e do Conselho Escolar.

Art. 13.º O Governo poderá estabelecer as officinas para o ensino do trabalho industrial nos Arsenaes do Estado. Neste caso os Mestres receberão uma gratificação, que não seja superior a metade do seu vencimento; e o Official do Exercito ou Armada, que inspecione este ensino, terá direito a uma gratificação, que não seja superior à que lhe pertence pela sua patente em serviço activo.

Art. 14.º O pessoal do ensino compõe-se dos Professores e dos Mestres das officinas.

Art. 15.º No Instituto haverá um Secretario Bibliothecario, um Conservador, e os Guardas que se julgarem indispensaveis.

Art. 16.º No Deposito de machinas, e na Bibliotheca, se farão os desenhos e traducções que sejam pedidos, mediante o emolumento fixado pelo Conselho das escolas, com approvação do Governo.

....

870

1852.

(30 de Dezembro.)

Paço das Necessidades, 30 de Dezembro de 1852. — Antonio Maria de Fontes Pereira de Mello.

Nos Diarios do Governo de 1 e 3 de Janeiro de 1853, n.º 1 e 2.

SESSÃO SOLENE DE ABERTURA
DAS COMEMORAÇÕES DOS 130 ANOS
DA FUNDAÇÃO * IIL — ISEL

18 de Novembro de 1982

(ALGUMAS NOTAS DA INTERVENÇÃO
DO PROF. SIDÓNIO M. GEADA)

O I.I.L. — I.S.E.L., faz este ano 130 anos da sua existência.

Para assinalar tal facto, realizou-se no dia 18 de Novembro um serão de abertura das comemorações, no qual o Professor Sidónio Martins Geada, fez uma retrospectiva histórica deste Instituto. Dessa intervenção destacamos:

O IIL — Instituto Industrial de Lisboa — foi criado em 30 de Dezembro de 1852, pelo então Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, justamente com o lançamento pela primeira vez em Portugal do Ensino Industrial.

Em 1886 é transformado em Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e considerado superior, o que foi reconfirmado pela Lei de 23 de Abril de 1896. Os seus diplomados são então designados Engenheiros Industriais.

Em Maio de 1911, é desmembrado em Instituto Superior Técnico e Instituto Superior de Comércio, totalmente reorganizados, mantendo-se o seu funcionamento em 2.º Plano.

Em 1914 forma-se a Escola de Construções, Indústria e Comércio, para a qual transita, com autonomia pedagógica e administrativa, mas em dependência do Ministério de Instrução Pública.

Em 1 de Dezembro de 1918 é novamente activado como Instituto Industrial, ficando juntamente com o IST em dependência da Secretaria de Estado do Comércio. Os seus diplomados são agora designados por Engenheiros Auxiliares.

Em 1913 são modificados os "Curriculas" e a designação profissional passa a ser a de Condutores.

Em 1950 reorganizados novamente, passando o título profissional a Agente Técnico de Engenharia.

Em 1974 pelo Decreto 830/74 passa a denominar-se ISEL — Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e os seus diplomados com o grau de Bacharel a serem designados como Engenheiros Técnicos.

(INTERVENÇÃO DA ASSOCIAÇÃO
PROFISSIONAL DOS ENGENHEIROS
TÉCNICOS PORTUGUESES — APET)

Na qualidade de Organismo de Representação Profissional dos diplomados quer pelo ex-Instituto Industrial de Lisboa, quer pelo actual Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, cabe também à APET — Associação Profissional dos Engenheiros Técnicos Portugueses, a honra e o prazer de intervir nesta Sessão Solene de Comemorações dos 130 anos de existência desta Instituição de Ensino de Engenharia.

Queremos deixar aqui, e desde já, o nosso profundo reconhecimento pela distinção do convite feito à Associação pelo Conselho Directivo deste Instituto Superior, embora julgemos que ele resulte natural face aos inapagáveis laços de ordem vária, entre os quais os afectivos, que sempre ligam os diplomados à Escola que os formou.

Por outro lado, a nossa participação em cerimónia de tão profundo significado como a que agora decorre — a mostrar a vitalidade da Instituição não obstante todas as vicissitudes que a marcam, devido a factos a que mais adiante nos referiremos com algum detalhe — encontra a sua particular razão de ser no facto de **sempre se projectar nos diplomados de instituições de ensino como o IIL ou ISEL — ou o IST, por exemplo — a imagem do caminho percorrido por estas ao longo da sua irreversível evolução no tempo.** — Num pequeno parêntesis, digamos que tal facto sucede igualmente em muitos outros países — pois disso é testemunha a nossa experiência neste campo.

Esclareçamos também que, do nosso ponto de vista, essa "projectão de imagem" é independente das diversas designações oficiais e bem assim do qualificativo formal de "Superior" para a Instituição de Ensino de Engenharia cujos mais de 100 anos aqui se exaltam.

A demonstração concreta do vínculo ESCOLA/PROFISSÃO, encontra-se no facto de ser hoje prática comum as convenções colectivas de trabalho, efectuarem o escalonamento dos traba-

lahdres colocando em primeiro lugar a respectiva qualificação escolar/académica, pelo que a **posição relativa da Escola** que diplomou, por exemplo, os "engenheiros" ("tout cour") dos "quadros" duma Empresa ou dum Serviço Governamental, é factor determinante em tal escalonamento.

Nesta ordem de ideias, verifica-se também que, para além do "nível" de uma Instituição de Ensino num dado momento do fim da formação de uma determinada classe de diplomados, as modificações **qualitativas** da mesma **se projectam** no profissional, que assim vê serem igualmente alteradas as perspectivas da sua "linha de carreira profissional".

Isto sucedeu, por exemplo, quando os II's passaram a ISE's, reflectindo, embora tardiamente, (como é infeliz hábito em Portugal...) uma trajectória do País que seria já imparável face aos condicionalismos de toda a ordem (política interna, sociais, contexto internacional e evolução **natural** das instituições de Ensino, nomeadamente) que no início da década de 70 se prenunciavam neste cantinho da Europa.

Mas, neste caso de modificação qualificativa — e como era desejável para bem do País e se mostrava ser necessidade premente ao pretender-se "caminhar para a Europa" — tratou-se de uma "promoção académica", portanto saudável porque no **sentido correcto!**

Creemos, entretanto, ser justo algo dizer aqui quanto aos diplomados formados pelo ex-III.

Ainda que sempre **limitada** nas suas naturais aspirações devido à estreiteza de vistas da política elitista do Poder vigente, a Instituição que celebramos procurou ao longo da sua vida fornecer ao País **TÉCNICOS**, (em acepção lata), dotados de uma formação que a ele interessavam em cada estádio do respectivo desenvolvimento, embora com o atraso equivalente ao do todo nacional, que bem necessitava, isso sim, de uma aceleração menos lenta perante a crescente evolução das economias europeias — com as quais, mais cedo ou mais tarde, Portugal teria que defrontar-se.

Neste plano de fundo, a verdade é que cada geração de diplomados, modelada pela natureza evolutiva desta "Casa" ao longo de tantos anos da sua vida, alcançou merecido prestígio pelas aptidões técnicas demonstradas no desempenho de actividades concretas, quer nas Indústrias, quer nos Serviços.

Simplemente... o que aconteceu também foi que os próprios Ministérios de Educação, que lançavam cada "modelo", e o Estado Português que, em última análise, o determinava e se aproveitava das muitas e inegáveis capacidades dos diplomados dos II's, sempre se mostraram "**ma-drastas**" para estas Escolas!

Facto indiscutível, poderíamos também considerá-lo "bastante insólito" se não conhecessemos em que nau nos encontramos!...

Pensamos até que o tema ocuparia um verdadeiro "tratado"... se alguém, com extrema paciência e rigor, dele se quisesse um dia ocupar!

Mas, viremos um pouco de ângulo, para prosseguirmos com outros aspectos de interesse neste momento, e não nos enredarmos demasiado em assunto tão perturbador!

Dissemos antes que as **aptidões técnicas** demonstradas no exercício de funções concretas pelo diplomados da Instituição lhes grangearam prestígio — e também posições de realce onde e sempre que o **diploma apenas** não determinava o caminho! — mas naturalmente que tudo isto só foi possível porque o "**nível**" dos conhecimentos fornecidos aos alunos, a "**qualidade**" de muitos dos professores que passaram pela "Casa" e o **valor individual** na procura de "um lugar ao sol", sempre iam acabando por dar os seus frutos!

E foi assim que — ao fim de muita luta esforçada e mercê da visão mais alargada e menos subjectiva dos dirigentes de então da Ordem dos Engenheiros, foi possível conseguir que os "velhos II's" — apesar de algo deficientes em matéria de selecção única obrigatória ao nível da entrada, em fases anteriores da sua existência (por não recrutarem a **nível equivalente ao do antigo 7.º ano liceal**, isto é, com 11 anos de escolaridade) — viram reconhecidas pela FEANI (FEDERAÇÃO EUROPEIA DE ASSOCIAÇÕES NACIONAIS DE ENGENHEIROS — agrupando no momento 21 países) as qualificações académico-profissionais dos seus diplomados em 1972.

Para aqueles que dentre vós desconheçam o assunto — que assume particular relevância para a Classe Profissional que somos — vamos fornecer alguns pequenos pormenores desta questão.

Em concreto, os 4 anos dos ex-II's foram considerados por aquela Federação Europeia (pelo seu Comité de Direcção) como constituídos por 1 + 3 anos académicos, isto é, o primeiro nivelando com 11 anos de escolaridade e os restantes três sendo o mínimo para poderem "alinhar", ombrear, com as escolas europeias congéneres do âmbito FEANI, as quais formam os denominados "engenheiros de ligação", isto é, os profissionais de Engenharia que, **em certa fase da vida da Federação** tiveram essa designação — a par da de "engenheiros de concepção" aposta aos diplomados pelas Universidades ao fim de 4 a 5 anos de cursos de índole técnica.

Aqui chegados, cremos indispensável aclarar certos conceitos que reputamos importantes, porquanto certas pessoas, e mesmo algumas entidades oficiais, se afadigam em torcê-las em dado sentido...

Assim é que, para FEANI (art.º 1.º do seu "Regulamento Interno" — Regras de Admissão), um "engenheiro" é aquele indivíduo que, para além de uma sólida preparação **técnica**, possui a cultura geral e científica que o tornam especialmente apto a aplicar as descobertas da Ciência

pura ao aperfeiçoamento da TÉCNICA.

Ou, de outro modo, um diplomado por uma Escola de Engenharia tem a sua qualificação **profissional** baseada em **dois** elementos fundamentais:

- uma cultura geral e científica ou uma formação técnica adquirida pela via escolar;
- uma experiência profissional devida à prática das funções exercidas e favorecida pelo valor intrínseco individual.

Pois bem, já em 1972, repete-se, foi pelo Comité de Direcção da FEANI (na sua reunião de Dusseldorf) reconhecido que os então denominados "Agentes Técnicos de Engenharia" — designação esta que só por acinte e incúria oficial face à necessidade de afirmação **correcta** de interesses nacionais perante idênticos valores estrangeiros se pode compreender (mas jamais aceitar!) — poderiam, de direito, integrar-se numa Comissão Nacional Portuguesa para a FEANI, a constituir com a Ordem dos Engenheiros. Isso, obviamente, porque — a despeito da sua incharacterística e desprestigiante designação académico-profissional, das atitudes dúbias até mal intencionadas de alguns responsáveis pelo Ensino e pelas carreiras desses diplomados em Engenharia neste País — o nível de conteúdo dos currículos dos II's e a valia técnica efectivamente demonstrada pelos respectivos profissionais, lhes conferiam jus a serem considerados dentro dos parâmetros estabelecidos pela Federação para os "perfis" de engenheiro que ela admite.

Porque, efectivamente, numa Europa tão multifacetada (embora se deseje unida!) coexistia então — e continua a coexistir! — **mais do que um** modelo de "profissional pensante" da Engenharia, estando-se portanto algo longe da situação feita crer por alguns neste País!

Mas o que acontece é que, mesmo depois de 1974 — e agora recentemente de modo agravado, no reatamento de um **caminho de retrocesso** impulsionado por "elitistas-saudosistas" em busca da reimplementação de medidas governamentais que se lhes ajustem... — não foi ainda possível constituir neste País, que se desejaria realmente Novo, aquela "Comissão Nacional", à semelhança do que, por exemplo, foi conseguido há já 4 anos na vizinha Espanha, partindo de condições equivalentes às nossas!

Minhas Senhoras, Meus Senhores: não desejamos cansar-vos com uma demasiado longa e detalhada explanação dos casos e situações que caracterizam a bem extensa jornada dos diplomados da Instituição de Ensino cujos 130 anos ora se solenizam.

Creemos, contudo, que mister será fornecer-vos, pelo menos, alguns dados essenciais que permitam um julgamento mais justo e equilibrado da problemática que desde sempre tem envolvido a Classe Profissional formada por esta Casa. Daí o acreditarmos ter sido necessário falar-vos do que

atrás fica. Mas, podeis acreditar, muito de importante estará ainda por dizer. O tempo urge porém, e mais alguns pontos de interesse desejaremos focar ainda nesta nossa intervenção.

Reforçando o que vos dissemos, gostaríamos que ficasse bem assente no espírito dos que nos escutam o seguinte: o conhecimento directo e os estudos e documentos que, afinal, estão ao alcance de quem quer que seja que se disponha a obtê-los, mostram à evidência que na maior parte dos países desenvolvidos do mundo está hoje plenamente reconhecido, e bem aceite, o conceito segundo o qual **as funções principais da Engenharia** devem ser exercidas por duas espécies de **Profissionais** altamente qualificados, provenientes do Ensino Superior.

As qualificações **académicas** por elas possuídas são, naturalmente, **algo diferenciadas**, porque os **perfis profissionais** a atingir não são certamente os mesmos. Mas ambas são, sem dúvida, igualmente indispensáveis ao desempenho rentável e harmonioso da diversidade de funções que à Engenharia competem no mundo contemporâneo.

Isto é, no seu conjunto, os dois Profissionais **completam-se e interpenetram-se** com vista ao **exercício sem discontinuidades** dessas funções.

Uma e outra destas espécies de diplomados superiores e o **Técnico** de acepção europeia (que possui curso secundário completo, isto é, 12 anos de escolaridade com currículo baseado em cultura geral, instrução científica e aptidão técnica convenientemente doseadas e interpenetradas para o fim em vista) — Técnico este que é a **base** da chamada "pirâmide lógica" — constituem a "**estrutura ternária**" mais geralmente aceite na Europa industrialmente desenvolvida.

Este travejamento é o único que se verifica ser racional e se mostra economicamente defensável, sendo por isso naturalmente o mais seguido nos países administrados com visão lúcida e o pensamento nos cuidados que é preciso ter com o contínuo esvaziamento da bolsa dos contribuintes...

E é também por tais espécies de razões que, a bem do País em primeiro lugar, conscientemente no-lo compete definir e defender todos os que à Causa da Educação e do Desenvolvimento de Portugal dedicam o melhor do seu esforço, da sua inteligência e da sua boa-fé, em tempo de tantas dificuldades económicas e financeiras para o País.

Ora, é dentro ou perante "o Quadro e o Substracto" que atrás deixámos — que consubstanciam e cimentam os laços ESCOLA/PROFISSIONAIS DIPLOMADOS — que se movem, mais ou menos às claras, mais ou menos no segredo de certos gabinetes..., os que pretendem concretizar, agora como desde 1977, uma dada "reconversão" dos ISE's e, dentre eles, o que nos ocupa, o ISEL.

Clamam tais pessoas que essa transformação se deve fazer "por imperativos nacionais" e que ela até pode ir ao encontro de **interesses da Escola!**

No entanto, o certo é que ao verificarem resistências que, felizmente, muitos encontram plenamente justificáveis — porque são a “FORÇA DA RAZÃO”! — recorrem tais pessoas a manobras mais ou menos capciosas de aliciamento, feitas aqui e ali... para tentarem “levar a água ao seu moinho”!

É portanto indispensável dizer “BASTA” a tantos ardis e impedir que significativos valores sejam subvertidos e sacrificados para que possa vingar uma qualquer proposta de “integração” da INSTRUÇÃO no chamado Ensino Superior Politécnico — ramo de ensino de que muito se fala... mas de que algo se poderá adivinhar através da marcha da carruagem...

Ademais, as propostas para tal “ramo diversificado do ensino superior em Portugal” são tão numerosas e desconcertantes desde as primeiras e apressadas ideias de um “ensino superior curto”... que, francamente, são perfeitamente legítimas todas as desconfianças!... — No entanto, e simultaneamente, as sucessivas entidades responsáveis do Ministério da Educação têm repetidamente afirmado que todas as modificações de estrutura do Ensino no País só deverão se efectuadas no âmbito e de acordo com os termos da futura “Lei de Bases do Sistema Educativo”!

Contudo, é verdade ainda, que todas elas têm tentado, mais ou menos subrepticamente, implantar esse “ramo diversificado” à revelia de tal “Lei” e à custa dos ISE’s e dos ISCA’s!

... Se esse novo sub-sistema do Ensino Superior está assim tão bem planeado (? ...), então porque não nasce ele com as “suas próprias pernas para andar” e deixa sossegado quem há muito tem vida própria e boas pernas para caminhar?...

Minhas Senhoras, Meus Senhores: Esta intervenção, da Associação Profissional dos Engenheiros Técnicos Portugueses, propunha-se servir para mostrar o **entrelaçamento** indispensável entre a Escola e o Organismo de Profissionais por ela formados; se isso foi conseguido, alcançamos um dos objectivos propostos à partida. Se assim não secedeu... então a todos devemos pedir desculpa pela nossa falta.

De qualquer modo, a nossa solidariedade e apoio activo estarão, na medida das nossas forças, com a defesa **dos interesses do ISEL** como Instituição de Ensino Superior de Engenharia, querendo isto dizer Escola Superior de Engenharia com estatuto idêntico ao de outras Escolas tradicionalmente **Superiores**.

Porque a Escola precisa dos seus diplomados tanto como dos seus alunos;

Porque a Associação necessita da compreensão e visão afectiva e útil da Escola para continuar, com proveito, as afirmações de vitalidade e valimento desta;

Entendemos que as comemorações dos 130 anos desta Instituição de Ensino Superior de En-

genharia tem que tornar-se numa profissão de fé na **continuidade da sua evolução em sentido correcto**, isto é, rumo a destino mais prestigiante, porque assim se servirá, e bem, o nosso País!

Essa evolução terá que passar, é evidente, pela resolução consensual da aberrante “**situação de indefinição institucional**” em que o ISEL se tem mantido nestes últimos anos. Porque, tal situação, se não serve o ISEL, não serve igualmente a Engenharia, e assim o País, necessitado como ele está, no momento actual, da capacidade e rendimento máximos de todos os Portugueses.

Porque não nos parece tão definitivo como o Ministério da Educação o afirma, defendemos que devam ser reexaminadas as possibilidades de inclusão dos INSTITUTOS SUPERIORES (todos os actualmente existentes que o não estejam já) nas UNIVERSIDADES TÉCNICAS, porquanto o facto só poderá ser considerado como “de outro mundo” por mentalidades realmente **demasiado** apegadas a determinados pergaminhos, pois consideramos que tais pessoas deveriam preferentemente — principalmente em países como o nosso que com eles se não governam... — ater-se mais à natural evolução para uma democraticidade que deve ser o timbre verdadeiramente culto de hoje.

E porque bastaria, neste campo, seguir o exemplo da Espanha, que, já em 1970, consagraria a integração nas várias Universidades das suas Escolas Universitárias de Engenharia Técnica através da “Lei Geral de Educação”, promulgada ainda durante o regime do General Franco.

Sem dúvida que para tal integração seja alcançada no caso português, mister seria que todos os esforços e boa-fé dos interessados fossem conduzidos para esse fim — o que pressupõe que as Escolas e os Organismos da Classe se dessem as mãos e não fizessem, por outro lado, aquilo a que poderíamos chamar de “**abstracção da Política**” — em sentido lato, não se entendendo de modo algum o exercício de políticas partidárias, mas sim **atenção e intervenção**, afirmada através de “Propostas”, “Posições” e outras “achegas” nos momentos e locais adequados.

Quer significar-se que as Escolas e os Organismos Profissionais deverão ser parceiros sociais activos e vigilantes dos legítimos direitos de representação que lhes cabem — sem disso abusarem, mas também não permitindo, sem pronta e conveniente resposta, os golpes de força doutrem!

Esta ideia-força parece-nos ser a mais condizente com os “feios” tempos que vamos vivendo. Ela está favoravelmente testada em vários países dessa Europa para a qual encaminhamos, progressiva e irreversivelmente.

Haverá pois, que caminhar com o sentido dessa realidade e aceitar o desafio que nos é imposto... sob pena de perdermos demasiado se isso se não fizer!

Minhas Senhoras, Meus Senhores:

Vamos mesmo terminar. Ao fazê-lo, não desejávamos contudo encerrar as nossas palavras sem vos reiterar a ideia de que teremos que tomar os mesmos **rumos — positivos** por força dos bons resultados geralmente obtidos — que têm vindo a ser trilhados, nomeadamente, pelos nossos equivalentes espanhóis, holandeses, dinamarqueses, alemães e suíços, mercê de Administrações cónsias dos seus deveres perante imperativos efectivamente nacionais.

MUITO OBRIGADO!

(INTERVENÇÃO DO REPRESENTANTE DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES DO I.S.E.L.)

A direcção da A.E., como porta-voz dos Estudantes do ISEL, abraçou a ideia das comemorações, como algo que faltava na implantação histórica do presente que ora conhecemos.

Num passado não muito longínquo a perspectiva deixada aos Agentes Técnicos, se bem que com honrosas excepções, não era famosa. Por um lado os capatazes especializados, tarefa ingrata, desligada do perfil técnico que se devia esperar de quem passava quatro anos a braços com matérias aplicadas, apto por natureza para a expansão industrial, mas no entanto vítima de um sistema débil e caduco, fazendo parte do mesmo lote de mão-de-obra barata que o operariado em geral; por outro lado a negação de continuidade de estudos uma vez que o curso depois de concluído, embora de grau médio, a realidade é que no fim, mais não permitia que o equivalente ao 3.º Ciclo dos Liceus!

O 25 de Abril, com a implantação do regime democrático, acabou com esta situação discriminatória e tornou possível um projecto de renovação que ficou concluído como projecto GEP.

Os Estudantes assumem nesta altura o papel activo e preponderante que o autoritarismo do Antigo Regime lhes tinha negado; participando em grupos de trabalho, conjuntamente com os professores, em comissões de infraestruturas, elaboraram as bases dos Cursos que ao abrigo do Dec. Lei 830/74 acabariam por ser homologados em 1976.

Ao longo destes últimos anos, o próprio mercado de trabalho, fez juz aos Engenheiros Técnicos, formados pelo ISEL, não como carreiristas de grau intermédio, mas como Técnicos capazes de solucionar os problemas teórico-práticos que o desenvolvimento tecnológico da nossa Indústria lhes tem colocado.

É no entanto sentida a necessidade de uma maior especialização, os cursos em si mesmo

acham-se incompletos na sua busca de maior preparação aplicada e é nesse sentido que desde 1977 se conseguiram os "currículas" dos cursos pós-bacharelato consignados na legislação que criou o ISEL.

A situação do ISEL é clara, a Instituição encontra-se talvez no auge de todo o seu historial pedagógico e é subitamente sacudida por uma aberração: o Ensino Superior de curta duração ou melhor o Ensino Politécnico.

A busca de mão-de-obra barata, desprovida de hipótese de continuidade de estudos, o perpetuar da discriminação e as imposições de interesses imperialistas, na figura dos empréstimos do FMI e do BM, sob a desculpa de formar Técnicos de grau intermédio (?), levaram o M.E. a legislar sobre esta matéria sem um mínimo reconhecimento pelo Estatuto das Escolas, nem pelas suas aspirações, num gesto claro de demagogia só para aparecerem Escolas de Politécnico, tal como queria o Secretário de Estado — Romão Dias.

O ISEL já reafirmou inúmeras vezes o seu repúdio por todas as manobras tendenciosas do M.E. para implantar o Politécnico, as suas promessas ocas de criação de Quadros de Pessoal (que mais não seria do que o justo reconhecimento das necessidades da Escola), só se a escolha do ISEL fosse o Politécnico.

Em suma, a Direcção da Associação de Estudantes do ISEL, está presente nestas comemorações dos 130 anos do ISEL, com a intenção de através deste levantamento histórico, reafirmar a intenção de melhorar e avançar para as licenciaturas, como aliás é de direito, o repúdio de qualquer outra coisa que com aspecto sombrio e até duvidoso tente degrenir as aspirações dos alunos, que têm todo o direito a um Ensino digno, com vista à possibilidade de acesso a todos os graus de formação, como quaisquer outros alunos do Ensino Superior.



2.^{as} JORNADAS DO AMBIENTE

(6 a 9 de Junho 1983)

No: INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA



PEDIDO DE INFORMAÇÕES A:

- SECRETARIADO DAS 2.^{as} JORNADAS DO AMBIENTE
Departamento de Saneamento Básico do Curso de Civil
INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
R. Conselheiro Emídio Navarro 1900 LISBOA