

## II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH

ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO  
EM ZONAS COSTEIRAS MARITIMAS

## TEMA E - DEPURAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS E SEU DESTINO FINAL

## RELATO

PEDRO CELESTINO DA COSTA\*  
Outubro, 1985

## TÍTULOS DAS COMUNICAÇÕES APRESENTADAS

- 1 - "Tratamento de esgotos de afluência fortemente variável - O caso das zonas turísticas costeiras", por Pedro A.R.P. Dias de Almeida.
- 2 - "Projecto de Estações de Tratamento de Águas Residuais assistido por computador", por Joaquim Poças Martins.
- 3 - "Sistemas de lagunagem no tratamento de efluentes domésticos e industriais em zonas litorais", por J.F. Santos Oliveira, M. Jenny do Nascimento, João Gomes de Sousa.
- 4 - ""Qualidade microbiana de águas de utilizações balnear", por Júlio Maggiolly Novais
- 5 - "Optimização dos discos biológicos no tratamento de águas costeiras comunitárias", por Manuel Marques Inácio.

---

\* - Engenheiro civil. Director Geral-DRENA. Estudos e Projectos de Saneamento, Ld.<sup>a</sup>

## BREVES COMENTÁRIOS SOBRE AS COMUNICAÇÕES RECEBIDAS

- Nº 1 - Dias de Almeida - O assunto é desenvolvido não com base em quantificações da fortemente variável afluência de esgotos em zonas turísticas, mas em análise qualitativa dos vários processos que o autor julga disponíveis. Em relação a seis processos de tratamento são apontadas suas vantagens e limitações.
- Nº 2 - Poças Martins - Apresenta um novo método para projecto de estações assistido por computador, desenvolvido pelo autor em universidade inglesa. O auxílio do computador permite aumentar grandemente a diversidade de alternativas possíveis, a nível de estudo prévio, em relação ao que seria possível efectuar, no mesmo tempo, por processos "manuais" mais correntes.
- Nº 3 - Santos e Oliveira e outros - O uso de sistemas de lagunagem é uma possibilidade de tratamento, particularmente onde se dispõe fácil e economicamente de espaço para o efeito. Especificamente em relações a zonas turísticas, de forte variação de caudais de ponta, a lagoa apresenta a vantagem de permitir automaticamente uma sensível regularização de caudais. São de particular interesse os dados experimentais obtidos pelos autores sobre lagoas em funcionamento no país.
- Nº 4 - Maggiolly Novais - À luz dos mais actualizados conhecimentos é analisada a problemática da contaminação de águas de utilização balnear por esgotos urbanos. Sobretudo depois dos estudos de Cabelli, que determinou relações de causa - efeito entre índices de contaminação nas águas e número de casos de gastroenterites entre banhistas, a tendência é para o estabelecimento de índices cada vez mais baixos, indicadores de prática ausência de esgotos mesmo muito diluídos. A satisfação desses índices exige lançamentos finais a boas distâncias dos locais de utilização, já que os processos de tratamento correntes pouco abaixam as concentrações bacterianas dos esgotos brutos, em relação ao que se verifica ser necessário.
- Nº 5 - Marques Inácio - A utilização dos discos biológicos é um dos processos viáveis de tratamento de esgotos, sobretudo para pequenos núcleos habitacionais, apresentando em caso específico de zonas turísticas a vantagem de uma certa capacidade de amortecimento dos muitos variáveis e fortes caudais de ponta. Discute-se a optimização do processo que tem o particular interesse de poder usar tecnologia totalmente nacional.

SANEAMENTO EM ZONAS COSTEIRAS MARITIMAS

O problema do saneamento de "zonas costeiras marítimas", é, bem resumido, um problema de praias: os banhos de mar inventados, nos tempos modernos, vai para um século. Turismo interno ou externo ou simplesmente a família "que vai para banhos" por receita médica-tudo se desenvolve em torno ou com base na praia. E mesmo os complexos turísticos que funcionam principalmente com base na piscina, têm que estar perto ou ter acesso a uma qualquer praia. Planos de urbanização de grandes zonas turísticas em formação definem a capacidade da região em receber pessoas com base em índices que calculam o aceitável número de banhistas por m<sup>2</sup> de superfície de praia ou por metro linear de desenvolvimento marginal da mesma. Assim se fez, por exemplo, no Plano para a região do Algarve nos anos 60. Esses índices podem dar uma ideia do grau de saturação ou de infrequência de praias utilizadas por grandes massas populacionais de regiões metropolitanas.

Terá sido um processo muito longo e difícil o da libertação de temores medievais sobre o banho do corpo considerado "uma abominação pagã, provocadora de luxúria e causa de morte eterna". Muitas fases de transição se processaram até se atingir a actual prática do banho colectivo, ao ar livre e de tronco nu. No início dos anos 20, ainda se podia vêr senhoras a tomar banho na praia vestidas de incômodos fatos de pano grosso que cobriam pernas e braços. Modo iniciada, entre nós, pelos príncipes reais, levou tempo a propagar-se a todas as camadas sociais e a tornar-se uma das mais benéficas e úteis manifestações de massas. Contam-se pelas centenas de milhar os que, na região de Lisboa e em dias de verão, se podem encontrar espalhados pelas praias da "linha" e da Caparica.

Dizia o eminente sanitariano americano Earle B. Phelps: "A natação e o recreio na praia marítima ou em águas de lagos ou rios são de valor positivo para a saúde, particularmente para o habitante confinado à cidade. Infelizmente, este haver de saúde não tem sido sempre completamente reconhecido; muitas excelentes praias e áreas de recreio, particularmente nos maiores distritos metropolitanos onde são mais necessárias, tornaram-se inutilizáveis devido à poluição por esgotos. Este facto leva as pessoas cada vez para mais longe de casa, na procura instintiva de um lugar de relaxe à beira de água. Tempo e despesas de transporte para áreas distantes e os excessivos ajuntamentos nas praias mais próximas são factores que inibem a completa e universal participação nesta saudável prática recreativa".

Acérrimos defensores dos banhos de mar como "banhos de saúde" invocam benefícios como o da acção mecânica devida à pressão exercida pela água que activa a circulação, dá massagem à pele e facilita todos os movimentos; ou o da acção térmica que descongestiona e estimula.

No Continente, e pelas minhas observações, são privilegiadas: as praias viradas a sul, pela maior quietude do mar e menor perigo (Estoril, Arrábida, Sesimbra, Sines e a Costa Sul Algarvia e em certa medida, Figueira da Foz e Peniche); as dos grandes areais, por maior disponibilidade de espaços; as de maior número de horas de sol; e as de maior temperatura das águas, que são as do Algarve onde raro

se atingem temperaturas tão elevadas que proporcionem mais acção pa-  
ralizante que estimulante, como nos sucede em águas tropicais.

Naturalmente que nos tempos actuais qualquer praia, seja onde fôr, tem sempre utilizadores. Todos mais ou menos nos habituamos a gostar da nossa terra e das suas praias. Mas o turista é, por definição, o que escolhe onde quer ir e, assim, privilegia as praias por critérios que supomos caberem mais ou menos em todas ou algumas das quatro categorias que descrevemos. Mas nem sempre terá sido assim, outros critérios terão sido utilizados quando praias como Biarritz e Deauville estiveram em moda.

A capacidade de alojamento (camas) em aldeamentos e apartamentos turísticos recenseados, era em 1982, de 22.466, cabendo ao distrito de Faro 19.653 (87,5%) ao de Setubal 1.980 (8,8%).

A capacidade (em camas) de alojamento hoteleiro (hoteis e outros) no mesmo ano era de cerca de 190.000, sendo:

Distrito de Lisboa	-	26.800	(14,1%)
"	"	Faro	- 20.000 (10,5%)
"	"	Madeira	- 11.800 (6,2%)
"	"	Porto	- 6.700 (3,5%)
"	"	Aveiro	- 4.200 (2,2%)
"	"	Braga	- 4.100 (2,16%)

As praias do Algarve satisfazem aos quatro privilégios enunciados e essa é, de longe, a razão principal do muito maior desenvolvimento turístico dessa região.

Mas a praia é uma peça da natureza que é tanto melhor quanto mais a encontrarmos em estado natural. Todas ou quase todas as acções humanas que sobre ela se exercem tendem a prejudicá-la: o pisar e compactar das areias; os resíduos sólidos que nela são deixados; a casa construída à beira; a saturação em pessoas; a poluição das águas.

É mais fácil estabelecer regras e tomar medidas para evitar ou eliminar inconvenientes da utilização (defesa das dunas, retirada de resíduos sólidos, etc.) do que evitar a poluição das águas. Esta é devida ao saneamento.

O saneamento é uma excelente coisa para a higiene e comodidade dos habitantes, mas contém em si todos os ingredientes potenciais de poluição das águas das praias. Porque os aglomerados se desenvolvem em torno e com base na praia, as redes de esgotos tendem graviticamente a descarregar nela ou perto dela.

Na "Linha do Estoril" e em várias regiões mediterrâneas as linhas ferroviárias e outras vias de comunicação foram implantadas para servir aglomerados desenvolvidos com base na praia. Tradicionalmente, o construtor dos colectores teria a noção de arranjar ponto de desagüe final não propriamente na praia, mas num dos seus extremos. Havia já a ideia de ser conveniente localizar o mais longe possível a descarga final, de modo a afectar o menos possível a maior parte da extensão da praia.

Uma enorme variedade de condições pode ser encontrada, na prática, com o uso deste modo simples de disposição final das águas residuais: desde situações satisfatoriamente aceitáveis, em todas ou

na maior parte das condições hidrográficas e meteorológicas, até às permanentemente indesejáveis ou quase.

Quando a descarga se faz num curso de água, a jusante do aglomerado, podemos ter a certeza que só para jusante se farão sentir os prejuízos resultantes. Se se trata de um estuário, a descarga que está localizada a jusante, no sentido do escoamento da água doce, fica a montante quando da enchente. Se se descarga em plena costa oceânica onde frequentemente são baixas ou muito baixas as velocidades de correntes, o campo de difusão dos esgotos desloca-se lentamente e a partir de certa distância ao ponto de origem as concentrações bacterianas podem ter sido consideravelmente reduzidas.

Todas estas e outras situações de descargas marginais de esgotos brutos têm de comum dois factores decisivos: o volume dos esgotos descarregados (o tamanho do aglomerado) e a rápida deslocação das matérias sólidas flutuantes: quanto maior o caudal descarregado maior a área de influência da dispersão, mais as zonas que a poluição alcança; e se não forem retirados os corpos sólidos flutuantes, estes e a contaminação bacteriológica associada podem atingir facilmente extensos e rápidos percursos pela acção do vento. Esta tecnologia, simples e intuitiva, de fazer as descargas finais longe da praia pode conduzir, na prática, a muitas situações satisfatórias. Não é por acaso que as investigações que, neste domínio, tem vindo a ser feitas pelos Serviços de Engenharia Sanitária da D.G. de Saúde (Vigilância Sanitária), concluem por uma percentagem relativamente pequena (11%) das 201 praias analisadas que não satisfazem os índices bacteriológicos da CEE (dados de 1984).

Os resultados são:

22 praias acusam C.F. além da CEE	11%
114 " " " dentro da CEE	57%
65 " não acusam C.F.	32%
	<hr/> 100%

Muitas das nossas praias ainda se situam em locais não ou muito pouco urbanizados (Arrábida e outras da região; Falésia, Ilha de Tavira, etc.) Outras corresponderão a situações de redes de esgotos relativamente bem localizadas nos seus desagues finais. Outras ainda correspondem a sistemas de esgotos instituídos já com o objetivo de libertar radicalmente as praias de qualquer contaminação por esgotos (caso da Caparica por exemplo).

Tem, assim, todo o interesse averiguar, o melhor possível, as condições de descarga no meio receptor, em cada caso, pois daí podem tirar-se deduções mais seguras que as possíveis com o recurso a formulações teóricas.

A costa atlântica tem muito variáveis condições de mar, ventos, correntes e marés e muito variáveis condições de recorte litoral. Conhecer através de sistemáticas averiguações experimentais a forma porque se processa, em desagues existentes, a difusão e dispersão dos esgotos pode constituir uma informação de base tão útil quanto uma planta topográfica o é para qualquer projecto de estruturas ou infraestruturas urbanas. Poderão conseguir-se assim substanciais economias globais, em eventuais planos nacionais de combate à poluição das nossas praias. E isto é tanto mais importante quando uma forte (e incontrollada) tendência actual é para a implantação de

esquemas tão caros como inadequados, baseados no estabelecimento de miríades de estações de tratamento de esgotos, lançando efluentes ainda altamente contaminados por sobre as areias da praia ou aos níveis do baixa-mar. As ETAR's de nível secundário são particularmente eficientes (90% a 95%) em reduzir sólidos em suspensão e carga bioquímica (e são, assim, poderoso meio de despoluição de rios) mas a sua eficiência em reduzir a concentração bacteriana (99%) está longe da necessária para que os efluentes se possam lançar diretamente nas águas balneares.

Como é desenvolvido no Comº nº 4, um dos índices mais usados há poucos anos - o de 1000 bactérias por 100 ml - baixou já para valores da ordem dos 100 por 100 ml (nível da CEE) e, após os estudos de Cabelli (que conseguiram estabelecer relações de causa/efeito entre os índices da contaminação das águas e o número de casos de gastroenterites) já há quem utilize apenas 10/100 ml. É esta uma boa notícia para os praticantes balneares que, por simples intuição, sempre preferem águas praticamente isentas de qualquer mistura com esgotos, como dá praticamente o nível de 10/100.

A eficiência a exigir a todo o processo de tratamento e disposição final dos efluentes é muito superior aos 99% conseguíveis numa estação de tratamento secundário. Para se passar de  $10^7/100$  no esgoto bruto para  $10^2/100$  nas águas da praia, a eficiência global de todo o processo tem de ser:

$$\frac{10^7 - 10^2}{10^7} = 99,999\%$$

Estas eficiências só se conseguem entrando em conta com a diluição inicial da descarga final e com a dispersão e a mortalidade bacteriana que se processam no percurso até à praia.

Foi nos anos 50 que engenheiros da Califórnia - onde, em Los Angeles, se dispunha de uma ETAR de lamas activadas seguida de cloragem e curto emissário - ao estudarem a ampliação do sistema, verificaram que condições de muito maior eficiência e economia se conseguiam tirando partido dos abaixamentos drásticos da concentração bacteriana que resultam de uma adequada disposição final por emissário submarino longo provido de difusores no seu extremo jusante. Neste caso, o tratamento prévio resumiu-se à sedimentação primária, com dispensa da cada vez menos desejável cloragem (por incompleta eficiência e toxicidade). Efectivamente, num difusor, pode conseguir-se, em concentrações bacterianas, uma redução de 100 vezes (e por vezes muito mais); no trajecto até à costa poderá a concentração baixar 10 vezes (ou um tanto menos); e por mortalidade natural, mais uma redução de 100 vezes será muitas vezes possível. Pelo que se tem, ao todo, neste caso, uma redução de 100.000 vezes que é a correspondente à eficiência de 99,999%. E isto sem necessidade de qualquer tratamento secundário (que, por si só, apenas abaixaria cerca de 100 vezes).

Entre nós, o primeiro exemplo de um sistema de defesa das praias contra a contaminação das águas, que não se baseava apenas na prática já referida de instalar a descarga final do esgoto bruto no extremo ou fora da praia, teve lugar nos anos 30, na praia da Parede, com a construção de uma ETAR de lamas activadas instalada em edifício onde presentemente se encontra um restaurante. O insucesso terá sido completo e suponho que terá para ele contribuído; as

relativamente grandes despesas de exploração; a insuficiência sanitária da descarga e a má vizinhança da estação. Ignorando a experiência anterior, nacional e internacional, os anos 70 e 80 têm visto concretizarem-se, entre nós, sobretudo no Algarve, soluções deste tipo: ETAR localizada dentro do aglomerado e saída final logo ali na praia (como se fez em Albufeira) ou ao nível da baixa-mar (como se faz na Oura). Qualquer destas praias é, naturalmente, das que não satisfazem os índices da CEE.

Há, em práticas do género, um equívoco fundamental: o de se supôr que estações de tratamento secundário produzem efluentes praticamente libertos de contaminação. Na melhor das hipóteses, elas conseguem um abaixamento de 100 vezes, como vimos, faltando a redução subsequente de 1000 vezes, só conseguível com adequado lançamento final dos efluentes. Durante uma época balnear inteira foi possível ver, por exemplo, a descarga do efluente de uma das ETAR de Albufeira, fazer-se por sobre as areias da praia; um pequeno rio de águas clarificadas mas ainda altamente contaminadas, correndo em toda a extensão transversal da praia, acessível a crianças e adultos.

O problema do destino final dos efluentes de aglomerados turísticos ou não, será sempre predominante sobre o problema do tratamento. O problema fundamental será sempre o da disposição final dos efluentes, e de aí a necessidade frequente de interceptar os esgotos para os conduzir ao local conveniente. Face às condições do desague final é que se determinará o grau de tratamento adequado.

Mas nós sabemos que muitas das unidades ou complexos turísticos que têm vindo a ser instalados em zonas privilegiadas, têm tido que satisfazer a variados requisitos entre os quais a obrigatoriedade de construção de estação de tratamento secundário. Esta é, em nosso entender, uma exigência correcta à partida, pois nestes casos, há antes de mais que atender aos limites do território pertença da unidade turística. São de particular interesse para estes casos, as Com. n.ºs 1,2,3 e 5, atrás mencionadas. Os efluentes de uma unidade turística ou têm o seu destino final dentro do seu território - por infiltração ou regadio, por exemplo - ou esse destino final é conseguido, directa ou indirectamente, numa linha de água ou na própria praia. À partida, há que exigir um grau de tratamento secundário como condição necessária para o efluente tratado ficar dentro do território ou sair dele em termos que muitas vezes não podem ser definidos antes de se conhecer todo o ordenamento definitivo do território envolvente do da unidade ou complexo turístico. Assim, o tratamento de nível secundário será de exigir como condição necessária mas nem sempre será suficiente.

É tão grande a variedade de situações que se podem encontrar que é difícil estabelecer regras ou critérios gerais de actuação. A nova unidade turística pode vir a ficar isolada, por muito tempo, na região em que se insere. Pode, ao contrário, no espaço de poucos anos, vir a ser apenas uma das várias unidades ou complexos turísticos que acabam por preencher as áreas disponíveis na região.

No primeiro caso, o problema da disposição final dos efluentes da unidade turística tem que ser averiguada como um caso em si, independentemente do que se passa em outros locais relativamente distantes. No segundo caso, convirá, tão cedo quanto possível, estabelecer um sistema de interceptação geral dos esgotos das unidades turísticas e urbanas da região ou sub-região interessada. Isto quer

dizer que muitas das ETAR que se terão construído atempadamente durante a progressiva ocupação dos solos, acabarão por dever ser abandonadas ou adaptadas na sua integração regional. E toda a atenção deve, então, ser posta nos dispositivos de disposição final comuns a essa região ou sub-região. Numa averiguação por nós feita, há alguns anos, em zona turística algarvia, foram detectadas 17 ETAR, muitas das quais em precárias condições de destino final dos efluentes e localizadas relativamente perto umas das outras.

O problema da disposição final de esgotos de unidades turísticas isoladas ou de conjuntos urbano-turísticos rege-se pelos mesmos princípios e objectivos que são os de se conseguir uma descarga final que não afecte ou afecte minimamente a qualidade das águas de qualquer das praias utilizáveis.

O lançamento no mar de esgotos essencialmente domésticos é, um problema de adequação do local e tipo de difusão escolhidos e não propriamente, como ainda muita gente julga, um problema de "tratamento" dos efluentes.

Sendo assim tão importante todo o esquema de intercepção e lançamento de efluentes por difusão e dispersão no meio marinho, será possível estabelecer regras ou preceitos gerais neste domínio?

As condições, tanto no mar como em terra, são tão variáveis que essa tarefa se afigura particularmente difícil ou impossível tanto quanto a de catalogar o que se não deve fazer ou o que se deve evitar.

Limitamo-nos a comentar algumas situações conhecidas que permitirão ajuizar melhor da essência dos problemas envolvidos:

- O caso de Los Angeles já referido, pioneiro da nova tecnologia dos emissários submarinos. O grande avanço conseguido foi a demonstração de que uma saída de esgotos dividida por muitos pequenos orifícios assegurava uma diluição inicial superior à de uma desembocadura única - como até então era corrente fazer-se.
- O caso de zonas costeiras de baixa profundidade de água ou muito pequena inclinação dos fundos. Nestes casos, as condições hidrográficas não são tão favoráveis e é necessário, com o aumento do grau de depuração em terra, compensar a diminuição da diluição conseguível sem se atingirem excessivos cumprimentos de emissários. Julgo que, em várias situações, se têm adoptado graus de depuração da ordem dos 70 a 90% (em vez de 90/95%).
- Alternativas para condições como as anteriormente descritas podem ser encontradas com o destino final em terra, de acordo com as novas tecnologias desenvolvidas para o efeito. Podemos citar, entre nós, o caso de Alcochete - (uma dezena de milhar de habitantes) - à beira de um grande estuário mas em região de muito baixos fundos que descobrem em grande extensão na maré baixa. Havia que proteger a prática balnear e os bancos de ostras. A solução encontrada foi a do destino final, em terra, por infiltração em areias de duna.



- O caso de Istambul que é verdadeiramente singular: a solução que ia ser executada numa 1.<sup>a</sup> fase (dados de 1982) era a de, após tratamento preliminar, lançar em emissário submarino a 60 metros de profundidade, na corrente de fundo que percorre todo o Bósforo, caminhando para montante até ao Mar Negro. Qualquer lançamento nas camadas superficiais (que correm para jusante) implicaria áreas de difusão atingindo as margens.
- Avaliações experimentais são, como regra, necessárias para se tirar um partido correcto das condições hidrográficas e meteorológicas locais. Não há modelos universais. É necessário averiguar caso por caso. Para o estudo do emissário da Guia do sistema da Costa do Estoril foram efectuados estudos de averiguação experimental que abrangerem entre outros: grande número de medições de correntes, em várias ocasiões e em vários locais; averiguações de temperaturas e densidades ao longo do ano; reconhecimento dos fundos por meios acústicos (sonar) completados por amostras colhidas por geólogos mergulhadores; determinação do  $T_{90}$ , por meio de ensaios com rodamina; reconhecimento dos pesqueiros de pesca artesanal e mecânica.

Nenhum emissário submarino de relativa importância deve ser projectado sem a realização destas necessárias averiguações prévias. Um trabalho do Eng.<sup>o</sup> Sérgio de Almeida apresentado nestas Jornadas julgo que desenvolve este tema de forma esclarecedora.

- Para o estudo de descargas marginais ou a certa distância da costa, averiguações preliminares feitas, por exemplo, com o lançamento de flutuadores, em várias condições de maré e de ventos, podem, muitas vezes, indicar uma grande variabilidade de trajectos os quais podem chegar a cobrir todo o espectro possível de direcções. É esta uma situação que indica favoráveis condições de dispersão e que permitirá que trajectos até à praia acabem por ser muito longos pela frequente mudança de direcção.

Já num estuário as correntes são predominantemente na direcção do seu eixo, alternando os sentidos em cada maré.

Situações muito mais complexas podem ser encontradas em zonas de transição entre o estuário e o oceano. Casos como os do estuário do Tejo, ou da baía de S. Francisco (similares em muitos aspectos) indicam a produção de fortes correntes induzidas pela saída das águas na foz, formando como que grandes revessas para um e outro lado do eixo de saída. São estas zonas que se devem evitar para lançamento de relativamente importantes descargas de esgotos pela rapidez com que as águas costeiras podem ser alcançadas. Está neste caso a baía de Cascais (S. Julião - S. Marta) nitidamente afectada por revessa induzida.

- Toda a técnica de lançamento por emissário submarinos de esgotos sujeitos a simples tratamento preliminar ou primário assenta no princípio de que as concentrações bacterianas se vão reduzindo progressivamente desde o difusor até

à margem ou a certa distância da margem arbitrariamente escolhida por segurança. Isto pressupõe naturalmente que em relativamente extensas áreas da dispersão se encontrem concentrações bacterianas de valores compreendidos entre o máximo registado no difusor e o mínimo obtido na margem. A solução só é viável, portanto, se nas áreas de dispersão não existirem utilizações incompatíveis com os índices de concentração que neles se registam. É uma situação que frequentemente é possível com descargas em pleno oceano. Pode não o ser, porém, em áreas confinadas, como são os estuários e suas zonas de influência onde os usos das águas podem não ser compatíveis com os índices bacterianos das áreas de dispersão de esgotos. Esta é uma das razões porque, nos estuários, se tem de frequentemente conseguir graus de depuração relativamente elevados (80 a 90%) de modo a reduzir as áreas de dispersão tornando-as compatíveis com os usos das águas estuarinas. Num estuário como o do Tejo, por exemplo, os usos recreativos (remo, vela, pranchas e suas escolas de aprendizagem, etc.) e outros (trabalhos portuários, lavagens de barcos, pesca artesanal, etc.) processam-se ao longo das margens pelos que estas devem ser zonas de exclusão de quaisquer descargas de esgotos mesmo relativamente depurados. A transcrição para aqui das técnicas primitivas usadas no Algarve (estação no aglomerado e descarga na margem) seria uma agressão que nem a cidade nem o estuário merecem.

- Um dos factores a ter em conta no delineamento de esquemas de intercepção, tratamento e dispersão final é o da localização dos dispositivos de depuração que, em princípio, não são de instalar em zonas urbanas, mas fora do aglomerado ou em zonas industriais. Excepções só serão de admitir em mais ou menos sofisticadas estações subterrâneas. Há assim que combater certa tendência que se regista entre nós para inadequadas implantações de dispositivos de depuração (em instalações à vista, em plenas áreas urbanas com impactos ambientais por cheiros e ruídos). Trata-se, antes de mais, de um problema de qualidade de vida do mesmo tipo do que leva à construção de edifícios com a casa de banho e a cozinha em compartimentos separados.

Resumindo e concluindo, julgamos ter focado aspectos fundamentais do nosso Tema, como seja a importância da praia como atrativo base do fenómeno turístico em áreas costeiras e que para evitar a poluição das águas das praias temos que nos regular, presentemente, por muito apertados requisitos de qualidade que, deduzidos cientificamente, coincidem, o que nem sempre sucede, com os desejos das pessoas, neste caso os banhistas que preferem banhar-se em águas praticamente isentas de qualquer diluição com esgotos. Também julgamos ter mostrado que para se atingir este objectivo há que jogar sempre com a distância entre o ponto de descarga e os locais de utilização. Práticas que têm sido desenvolvidas, entre nós (e não só), de serem os efluentes com tratamento secundário descarregados ou directamente na praia ou nas águas da praia, são as menos indicadas pelo insuficiente abaixamento da contaminação conseguido.

BIBLIOGRAFIA

- Grande Enciclôpia Luso-Brasileira . Banho-Balnear
- Public Health Engineering. Earle B. Phelps. Vol.1 1948
- Sol e Água do Mar. Dominique Poncet. Editorial Verbo - 1980
- O Turismo em 1982- Gabinete de Estudos e Planeamento - Direcção Geral de Turismo.
- Programa de Vigilância Sanitária da Água em Zonas Balneares. Ponto da Situação. Alberto Marcolino - Julho 1985
- Sewage Treatment. K.Imhoff and G.Maskew Fair - 2.<sup>a</sup> edição
- Microbiological quality of recreational waters in the Pacific Northwest, G.J. Vasconcelos. Journal WPCF - May 1985
- Cabelli, V.G. e outros. Journal WPCF, 55, 1306 (1983)
- Proceedings of the First International Conference on Waste Disposal in the Marine Environment. E.A. Pearson. Pergamon Press 1960
- O grave problema da disposição final de esgotos no Algarve. P. Celestino da Costa. 3º Congresso sobre o Algarve. Montechoro, Janeiro 1984
- Colecta, Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários-Relato. P.Celestino da Costa. I Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Setembro 1984.
- The control and removal of materials of ecological importance from wastewaters in Los Angeles, California, USA - Robert D. Bargman and William F.Garber. Proceedings of 6<sup>th</sup> International Conference on Water Pollution Research, 1972.
- Marine waste disposal, a comprehensive environmental approach to planning, Norris e outros. Journal WPCF, pg. 52, 1973.