

II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH  
 ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO  
 EM ZONAS COSTEIRAS TURÍSTICAS

PARÂMETROS DE QUALIDADE NO TRATAMENTO  
 E DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS

RELATO

António S. Lobato de Faria\*

TÍTULOS DAS COMUNICAÇÕES APRESENTADAS NO TEMA E-2

- 1 - "Qualidade microbiana de águas de utilização balnear"  
 por Júlio Maggiolly Novais
- 2 - "Aplicação em Portugal da directiva da CEE sobre águas de banho"  
 por António S. Lobato de Faria e Maria Helena P. Tavares

1 - INTRODUÇÃO AO RELATO

As Jornadas Técnicas da APRH tratam este ano um tema geral de grande actualidade e interesse, não só a nível nacional mas também no âmbito internacional.

O tema específico que me coube relatar, concretamente os parâmetros de qualidade no tratamento e destino final de águas residuais, apresenta uma complexidade muito grande, o que o torna por isso mais aliciante.

Com surpresa e desagrado, há que constatar que a comunicação científica e técnica não correspondeu à incontestável importância do assunto, tendo contribuído apenas com as duas comunicações acima referenciadas.

Este relato terá um pequeno resumo crítico dos trabalhos apresentados, ao qual se seguirão algumas considerações sobre o estado da arte neste sector da engenharia sanitária.

2 - APRECIÇÃO CRÍTICA DAS COMUNICAÇÕES APRESENTADAS

No âmbito da tema em causa foram apresentadas duas comunicações:

- Qualidade microbiana de águas de utilização balnear

---

\* Engenheiro Civil; MSc. em Engenharia Sanitária (Londres); Professor Catedrático da Escola Nacional de Saúde Pública; Director de Gestão da CESL - Consultores de Engenharia Sanitária, Lda

- Aplicação em Portugal da Directiva da CEE sobre águas de banho.

A primeira daquelas comunicações, da autoria do engenheiro Maggiolly Novais, discute o problema da selecção dos parâmetros mais adequados a considerar para avaliação da qualidade da água destinada à prática balnear e o problema dos valores limites respectivos que podem ser admitidos para esse uso. No que se refere ao primeiro daqueles problemas, apresentam-se os parâmetros que têm vindo a ser sucessivamente considerados - os coliformes totais e fecais e os estreptococos fecais - assinalando-se a evolução registada no sentido de procurar indicadores mais específicos que traduzam uma correlação significativa entre o valor do parâmetro e a probabilidade de ocorrência de determinadas doenças veiculadas pela água. Em relação aos limites do (ou dos) parâmetro(s) a considerar, apresentam-se os valores adoptados inicialmente nos Estados Unidos (1 000 coliformes totais/100 mL), os valores estabelecidos posteriormente pela EPA (200 coliformes fecais/100 mL) e os definidos pela CEE (com valores imperativos para os coliformes totais e fecais e para as salmonelas e enterovirus). Discutem-se as alternativas possíveis para a descarga das águas residuais na proximidade das zonas de banho e conclui-se que, dado o rigor imposto pelos valores limites das concentrações microbianas, a tendência futura será para a construção de sistemas com descargas a grandes distâncias das zonas balneares.

A segunda comunicação discute as implicações fundamentais para o nosso país da adesão à CEE, no que se refere à implementação da Directiva respeitante à qualidade da água em zonas balneares. De início descreve-se sumariamente a situação actual em Portugal, no que diz respeito ao controle da qualidade das águas de banho, com base na acção da Direcção-Geral dos Cuidados de Saúde Primários e sua articulação com a intervenção doutras entidades. Seguidamente caracterizam-se o âmbito, as principais exigências e os prazos de implementação da Directiva comunitária. Conclui-se pela discussão das principais implicações da Directiva em Portugal, nomeadamente no que se refere à monitorização da qualidade da água e à construção de obras de tratamento e destino final de águas residuais, salientando-se a necessidade de reforço dos laboratórios existentes, quer em meios humanos, de equipamento e financeiros, e a indispensabilidade de desenvolver, dum forma integrada, os sistemas de águas residuais em zonas costeiras, não só prevenindo a sua construção faseada, como a elaboração atempada dos respectivos processos de financiamento. A terminar, chama-se a atenção para a importância da informação da população na implementação da Directiva.

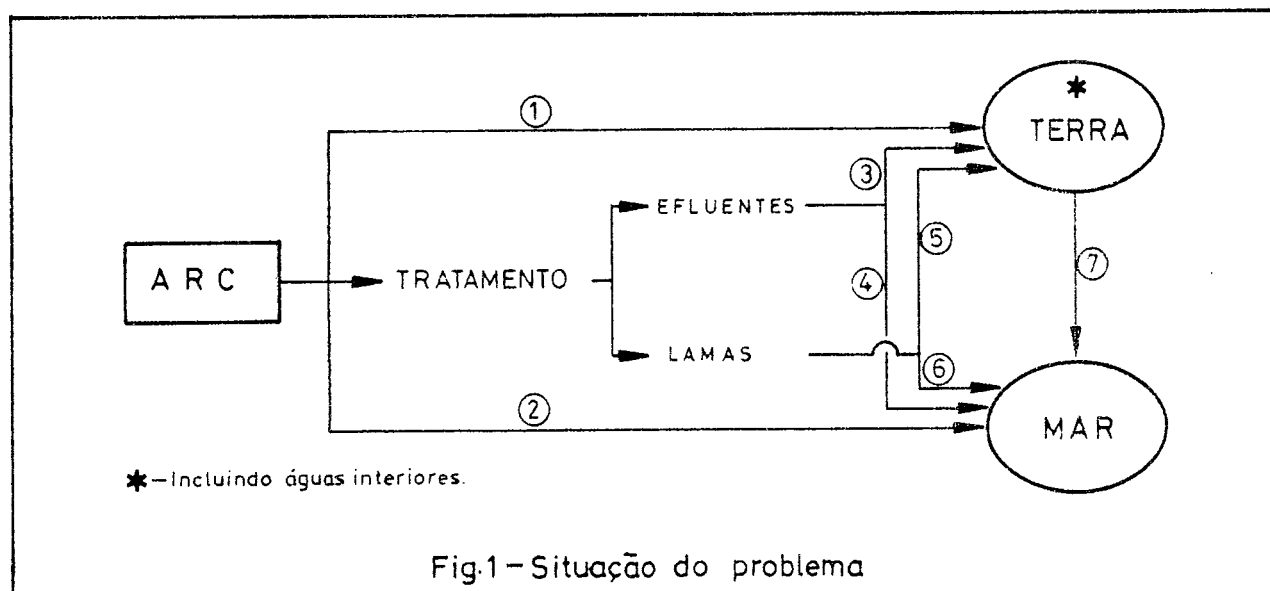
As duas comunicações, embora versando aspectos diferentes dum mesmo todo, completam-se entre si e dão uma panorâmica geral da situação. Neste relato, a questão da qualidade microbiana será discutida em profundidade, com conclusões substancialmente diferentes daquelas a que chegou o Prof. Maggiolly Novais.

### 3 - POSIÇÃO DO PROBLEMA

O assunto relativo aos parâmetros de qualidade no tratamento e destino final de águas residuais põe-se basicamente em função da opção escolhida para o desembaraçamento dos caudais drenados. A Figura 1 indica as possibilidades a encarar e, a partir do seu exame, podem referir-se as sete situações para as quais será indispensável definir parâmetros:

Situação 1 - Ausência de tratamento  
Destino final terra (incluindo águas doces, superficiais e subterrâneas)

- Situação 2 - Ausência de tratamento  
Destino final mar
- Situação 3 - Tratamento  
Efluente  
Destino final terra
- Situação 4 - Tratamento  
Efluente  
Destino final mar
- Situação 5 - Tratamento  
Lamas  
Destino final terra
- Situação 6 - Tratamento  
Lamas  
Destino final mar
- Situação 7 - Poluição telúrica do mar  
Terra - Mar



Os pontos críticos destas sete situações são aqueles em que existem possibilidades de:

- 1º - Afectar a saúde e o conforto do Homem e suas comunidades
- 2º - Provocar disfunções aos ecossistemas úteis ou indispensáveis.

Assim definidos, fácil é deduzir que esses pontos são aqueles em que, pelo contacto ou por outro género de inter-relação, as águas residuais interferem negativamente na saúde, no conforto e no equilíbrio dos ecossistemas, ou seja nos meios de destino final e nas obras e instalações de tratamento.

#### 4 - PONTOS PARA OS QUAIS SE NECESSITA DE UMA FIXAÇÃO DE VALORES DE DIVERSOS PARÂMETROS

Uma vez que se considera constante a qualidade das águas residuais na produção (ARC no esquema da Figura 1), a questão neste ponto do sistema

é a de saber considerar as variações quantitativas sazonais, problema que sai fora do âmbito deste relato.

O lançamento de águas não tratadas em qualquer destino final, indica do pelas situações nºs. 1 e 2 no esquema, não é de aconselhar em caso algum.

A situação nº 3 reproduz o caso comum do lançamento de efluentes tratados no solo ou em águas telúricas, superficiais ou subterrâneas, não constituindo novidade em relação ao que sucede habitualmente em aglomerados localizados no interior. O mesmo se dá na situação nº 5 relativamente às lamas de tratamento.

As situações para as quais vale a pena aprofundar o raciocínio são as que se indicam sob nºs 4, 6 e 7, ou sejam aquelas em que o mar entra como destino final em três casos distintos:

- 1º caso - recepção de águas residuais tratadas (efluentes);
- 2º caso - recepção de lamas;
- 3º caso - recepção de águas telúricas, subterrâneas ou superficiais.

Em qualquer dos casos anteriores, a fixação de parâmetros está dependente dos objectivos de qualidade das águas receptoras, caso estes objectivos tenham sido estabelecidos, pois, tal como sucede em Portugal, há situações em que não se vislumbra hipótese de se obter um consenso político sobre a filosofia da classificação das águas receptoras segundo objectivos de qualidade, o que, no entanto, é recomendado expressamente pela CEE.

#### 5 - OBJECTIVOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

O estudo do estabelecimento de objectivos de qualidade para águas costeiras é realizado sobre cartas de utilização do solo, das praias e falésias e das águas localizadas junto das costas. Este assunto está intimamente ligado ao ordenamento do território costeiro e foge à análise do presente relato.

Diremos, para simplificar, que se terão, em geral, oito situações distintas:

- Utilização para navegação comercial;
- Utilização para criação de peixes;
- Utilização para criação de mariscos e outro biota comestível, com excepção dos peixes;
- Utilização para recreio sem contacto (navegação de recreio);
- Utilização para recreio com contacto (banho, natação, surf, esqui aquático);
- Utilização para gozo de panorâmicas;
- Utilização para lançamento de águas residuais, lamas, óleos usados e outros resíduos.

A boa gestão das águas costeiras implicaria uma classificação por utilizações, em face da qual o projectista pudesse decidir mais facilmente que soluções adoptar, quer para o lançamento das águas residuais, quer para o grau de tratamento a preconizar.

Na falta dessa classificação, este relato deve limitar-se a considerar, no âmbito nacional, a situação mais premente e mais aguda, que é a que diz respeito à utilização das águas costeiras para recreio com contacto.

## 6 - OBJECTIVOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS PARA RECREIO COM CONTACTO

As principais características que devem ser cumpridas por águas costeiras destinadas (ou classificadas) a recreio com contacto são as seguintes:

### Organolépticas

- Cór normal
- Cheiro normal
- Transparência natural
- Ausência de substâncias oleosas ou surfo-activas flutuantes
- Ausência de produtos de origem fecal ou de outros resíduos flutuantes

### Físicas e químicas

- Ausência ou limitação a determinados teores máximos, de substâncias ou elementos susceptíveis de fazer perigar o recreio ou a saúde dos utentes (substâncias tóxicas ou perigosas)
- Limitação do pH dentro duma gama tolerável (geralmente, de 6 a 9)
- Limitação da anoxia

### Biológicas e microbiológicas

- Limitação, a teores sem significado sanitário, da presença de biota susceptível de causar doenças, incómodos ou acidentes
- Cumprimento de padrões estabelecidos com o intuito de verificação da qualidade microbiológica através da pesquisa de um ou mais indicadores.

Como em qualquer outro tipo de utilização, as águas costeiras para fins balneares terão que satisfazer também a outros valores de parâmetros que tenham influência no funcionamento normal dos seus ecossistemas naturais.

## 7 - INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO

De toda a gama de parâmetros de qualidade inseridos no número anterior, aquele que mais interessa, não só pela influência que tem na escolha de soluções de engenharia mas também devido à implicação directa na saúde humana e às incertezas e controvérsias que sempre têm rodeado a sua análise, é o que refere aos indicadores de contaminação.

A OMS, segundo o seu critério tradicional de pesquisa de coliformes como indicadores de contaminação, utilizado há longos decénios, com pleno sucesso, em águas ingeridas (águas de beber, águas de manufactura de alimentos e bebidas), tem sugerido e recomendado a utilização dos teores em coliformes totais e em coliformes fecais, embora complementada com outros exames mais pormenorizados e específicos. Como indicador fundamental, porém, mantém-se indiscutivelmente o teor em coliformes fecais.

A CEE adoptou, por assim dizer, as recomendações da OMS, ao estabelecer, na Directiva 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975, ligeiras diferen-

ças em relação às directrizes da OMS (ver Quadro I).

QUADRO I  
Comparação de critérios

PERCENTAGENS	TEORES POR 100 mL	ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL
50% das amostras	100 CF	OMS
80% das amostras	100 CF	CEE
90% das amostras	1 000 CF	OMS
95% das amostras	2 000 CF	CEE

O que se põe em causa hoje em dia, porém, é a própria validade do indicador, argumentando-se que, não sendo as doenças do foro gastro-intestinal as que maiores correlações apresentam com a ocorrência de tomar banho em águas contaminadas, não tem interesse recorrer a um indicador da flora intestinal humana.

Os coliformes fecais têm ainda o grave inconveniente de variarem grandemente no espaço e no tempo, dando resultados por vezes contraditórios e não adaptados às circunstâncias reais das águas em exame (MARCOLINO, 1982).

O valor da determinação de coliformes fecais reside na avaliação do grau de diluição conseguido na vizinhança de obras de lançamento de águas residuais, mas a sua importância em implicações na saúde, em situações de contacto e de inalação, e não de ingestão, é muito duvidosa (CABELLI et al. 1979; GUIVER, 1981; UNESCO e UNDP, 1984).

A importância, para o turismo, da qualidade das águas de banho tem notivado grande desenvolvimento na investigação de novos e mais correctos indicadores de perigo para a saúde do homem e para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos costeiros (Water Research Centre, 1977).

Quanto à saúde humana, foi demonstrado, em praias espanholas (PLEITE et al., 1984), que a incidência de infecções do trato gastro-intestinal presumivelmente causadas por banho em águas poluídas vem em sexto lugar entre as doenças detectadas e não tem importância palpável (ver Quadro II).

Mais grave ainda, numa investigação em 8 praias, as 3 praias em que se registaram maiores incidências de doenças infecciosas intestinais apresentaram níveis satisfatórios, em termos dos critérios da OMS, em 2 dos 3 casos (Quadro III).

As circunstâncias apontadas levam, neste momento, a comunidade científica à procura dum novo tipo de indicador de qualidade em águas costeiras.

O caminho que parece mais promissor tem como base a consideração do modelo pluri-etiológico para a explicação da ocorrência e desenvolvimento das doenças. O Homem não é mais confrontado com um único agente causal mas com um conjunto de factores de risco, os quais são definidos como factores causadores de disfunções nos ecossistemas (10) em que participa o Homem,

## QUADRO II

Incidência das principais doenças  
nas praias espanholas (1982)

DOENÇAS	TAXA DE MORBILIDADE POR 100 BANHISTAS
Conjuntivites	8,5
Rinites	4,9
Furunculoses	3,3
Micoses	2,9
Faringites	2,7
Diarreias	2,6
Otites	2,3
Alergias	1,6
Queimaduras*	4,4

\* para comparação, queimaduras tratadas em hospitais ou centros de saúde

## QUADRO III

Estudo em praias espanholas - Satisfação dos critérios da OMS  
e percentagem de infecções intestinais (1982)

SATISFAÇÃO DOS CRITÉRIOS DA OMS	PERCENTAGEM DE IN- FECCÕES INTESTINAIS
Não	6,5
Sim	6
Sim	5
Não	3
Sim	0,8
Sim	0
Não	0
Não	0

(22) que são explorados por ele ou (30) com os quais está em contacto, esporádico ou permanente.

No caso das águas costeiras, a sobrevivência dos patogéneos é função do grau de eutrofização que nelas se regista, pois quanto mais elevado é este grau, maior é o tempo de sobrevivência. A clorofila "a", principal pigmento do fitoplâncton e primeiro escalão da cadeia trófica marinha, é, por isso, apontada como um indicador válido do grau de agressão potencial das águas costeiras (VIOLLIER, 1982).

8 - CONCLUSÕES

Num país como o nosso, não parece muito conveniente adoptar cegamente qualquer tipo de parâmetros sem primeiro reflectir sobre as consequências económicas e financeiras que acarretarão as obras a construir de acordo com os parâmetros utilizados (CESL, 1985).

A aplicação da directiva da CEE (CEE, 1975) é feita unicamente nas águas classificadas como zonas balneares e a recolha de amostras é realizada obrigatoriamente apenas na zona de maior afluência de banhistas, junto à praia.

Dadas as dúvidas actualmente existentes sobre as matérias fundamentais, ou sejam, por um lado, a correlação entre o banho em águas contaminadas e as doenças (que doenças?; que densidade de contaminação?; que correlação?), e, por outro, a fixação dum indicador seguro das disfunções ecológicas causadoras de patologias, parece-me que o melhor caminho a seguir seria o de monitorizar cuidadosamente a água e os utentes de praias onde existem infraestruturas de saneamento, estações de tratamento e/ou exdutores submarinos, e, para comparação, a água e os utentes de praias onde essas infraestruturas não existem (LOBATO DE FARIA e STAPLES, 1982).

O caminho a seguir deveria ser não o de tentar construir obras cada vez mais caras e sofisticadas, o que significaria servir cada vez menos utentes e turistas, mas sim o de construir infraestruturas estudadas com o maior cuidado sob o ponto de vista técnico, económico e financeiro, dando lugar a situações bem resolvidas com o mínimo de dispêndio.

9 - BIBLIOGRAFIA

- CABELLI, V. J. et al., 1979  
"Relationship of microbial indicators to health effects at marine bathing beaches"  
American Journal of Public Health; July, 1979; Vol. 69, nº 7, Washington, D.C.
- Comunidade Económica Europeia (CEE), 1975  
"Directiva do Conselho relativa à qualidade de águas de banho"  
(Directiva 76/160/CEE)  
Versão portuguesa, por A. Lobato de Faria e M. Helena Pimentel Tavares (CESL, Lisboa)
- GUIVER, K., 1981  
"Bathing water surveys in the Southern Water Authority Region"  
Journal of the Public Health Engineering Association, Londres
- WATER RESEARCH CENTRE, 1977  
"Bacterial pollution of bathing beaches"  
Notes on Water Research, nº 10, Junho 1977  
Stevenage
- LOBATO DE FARIA, A. e STAPLES, K., 1982  
"Guidelines for sewage effluent discharges - Small communities and tourist developments"  
Comunicação pessoal, Lisboa
- MARCOLINO, A., 1982  
"Vigilância da qualidade da água das praias da Costa do Estoril: aspectos sanitários; aplicação de normas de qualidade"  
Workshop on Estuarine processes, Lisboa



- UNESCO e UNDP, 1984  
"Environmental study of the Tejo estuary - Project findings and recommendations"  
Relatório final do projecto  
Paris
- CESL, Consultores de Engenharia Sanitária, Lda, 1985  
"Projecto dum exutor submarino em Carcavelos"  
Lisboa
- VIOLLIER, N., 1982  
"Recensement des problèmes liés à une détermination précise de la concentration en chlorophylle à partir d'un satellite"  
Laboratório de óptica atmosférica, Lille
- PLEITE, J. et al., 1984  
"Nuevos criterios para la gestión sanitaria de playas. Indicador ecologico"  
Revista de Sanidad e Higiene Publica, Madrid