

II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH
ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO
EM ZONAS COSTEIRAS TURÍSTICAS
DEPURAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS E SEU DESTINO FINAL.
PARÂMETROS DE QUALIDADE
QUALIDADE MICROBIANA DE ÁGUAS DE UTILIZAÇÃO BALNEAR
Júlio Maggiolly Novais
Professor Agregado IST, Consultor da DRENA, Estudos
Projectos de Saneamento, Lisboa, Portugal

RESUMO

É analisada neste trabalho a problemática da contaminação de águas de utilização balnear por esgotos urbanos. Um dos pontos importantes neste contexto consiste no estabelecimento de índices práticos para a determinação rápida e fiável do estado de contaminação de uma determinada água. Quer o microorganismo ou conjunto de microorganismos indicadores a utilizar, quer a concentração deles que se pode tomar como o limiar da perigosidade para fins balneares, têm sido questões intensamente debatidas e que continuam em evolução permanente. Outro ponto importante neste domínio, é a discussão sobre quais os processos tecnológicos a que o sanitarista pode recorrer para poderem ser garantidas nas praias condições que estejam abaixo dos índices estabelecidos.

O esgoto das povoações situadas junto à costa marítima tem sempre levantado complicados problemas de engenharia, nomeadamente nos casos em que essa zona é utilizada para fins balneares. Estes problemas foram agravados nas últimas décadas, quando o homem tomou gosto pelos banhos no mar. Banhistas e população adjacente cresceram de forma exponencial e portanto também o volume de esgoto produzido junto à costa atingiu valores que se tornaram incompatíveis com descargas marginais incontroladas. A certa altura surgiu o problema de se saber quando é que o banho numa praia representa perigo para a saúde pública. De uma forma empírica, o banhista utiliza um critério visual para atingir essa conclusão, no que poderá ter sido o primeiro índice utilizado na prática. Ele foi de facto utilizado em Inglaterra, sendo no entanto exigido que simultaneamente a contagem de coliformes não ultrapassasse os 10.000/100 ml.

Desde há décadas que se procura e discute a fixação de um ou mais índices que permitam com um elevado grau de certeza decidir se o banho numa determinada praia é ou não perigoso para o banhista. Trata-se de conseguir um número que dê uma medida da densidade de microorganismos ou de um composto químico na água e que possa ser correlacionado com os perigos potenciais que o contacto com essa água poderá representar para os banhistas.

Basicamente um indicador aceitável deverá:

- 1)-Ser exclusiva e consistentemente associado com a fonte de patógenos.
- 2)-Estar presente em números suficientes para se conseguir uma estimativa correcta do seu valor.
- 3)-Contar com a resistência a desinfectantes e às condições ambientais de que os patógenos que ele pretende representar são dotados.
- 4)-Ser quantificável de forma fácil, precisa e económica nas águas de recreio.

Os índices que têm sido estabelecidos não pretendem exprimir a total ausência de risco para o banhista. Procuram antes definir um nível que garanta uma probabilidade baixa de risco - por exemplo poderá significar que um banhista terá probabilidade de contrair uma doença em cada 10.000 idas à praia.

Durante muitos anos, discutiu-se com vivacidade em todas as reuniões técnicas sobre o assunto, se de facto havia correlação entre o banho numa água poluída e a contracção de doenças. Essa dúvida está hoje - e só desde há poucos anos - ultrapassada, por estudos feitos com base científica, e teve como principal fundamento o facto de não ser em geral encontrada correlação entre as ocorrências de doenças e os valores dos índices utilizados como indicativos de poluição.

O primeiro índice utilizado, para lá do visual, atrás referido, terá sido o de coliformes totais e já há décadas que foi estabelecido nos Estados Unidos que o respectivo limite deveria ser de 1000 coliformes totais por 100 ml de água. Nesse índice inclui-se uma série de famílias de bactérias facilmente detectáveis por um teste simples. Shuval tentou de certo modo justificar este valor e baseando-se no quociente provável entre vírus entéricos e coliformes totais e tendo em conta a maior resistência dos primeiros na água do

mar e a quantidade média de água que um banhista ingere, concluiu que para uma concentração de 1000 coliformes/100 ml havia o risco de 1 em cada 10.000 banhistas contrair uma gastroenterite viral.

Este índice foi nos últimos tempos posto em causa pela razão de que nem todas as bactérias detectadas no teste eram de origem fecal. Curiosamente o índice pode conduzir a duas situações de erro: Uma é obterem-se valores elevados do número de coliformes totais em locais onde não há poluição de origem humana, a outra é obterem-se valores muito baixos em locais onde o esgoto é tratado em terra e clorado. No primeiro caso, pode concluir-se que o local está poluído e de facto não está enquanto que no segundo terá luz verde para actividades recreativas, quando afinal a cloragem é pouco eficiente em relação a certas bactérias causadoras de doenças como o Enterococcus e em relação a muitos vírus patogêneos.

Foi então decidido em muitos estados americanos e a própria EPA o recomendou, substituir os coliformes totais pelos coliformes fecais que, curiosamente, também incluem bactérias que não são de origem fecal como é o caso da Klebsiella que só raramente aparece nas fezes e que, sendo patogênea dos sistemas genito-urinários e respiratório, nunca se provou que as correspondentes infecções tivessem origem na água.

O índice preconizado exige um mínimo de cinco amostras mensais e o conteúdo em coliformes fecais não deve exceder uma média logarítmica de 200/100 ml nem mais de 10% das amostras durante um mês poderão exceder os 400/100 ml.

Na Europa da CEE, as bases microbiológicas tomadas como parâmetros não diferem muito das americanas, dado que se baseiam essencialmente em medições periódicas de coliformes totais e coliformes fecais, podendo outros microorganismos ser avaliados só em situações de suspeita.

A respectiva directiva define valores máximos admissíveis (valores imperativos a partir de 1985) e também valores aconselhados. Em relação a parâmetros microbiológicos os valores são os seguintes:

	Aconselhado	Imperativo	Frequência de amostragem
Coliformes totais/100 ml	500	10.000	bimensal
Coliformes fecais/100 ml	100	2.000	bimensal
Streptococcus fecais/100 ml	100	-	
Salmonelas/1000 ml	-	0	
Enterovirus PFU/10000 ml	-	0	

De momento não se sabe quando é que os valores imperativos o serão também para Portugal, já que nos restantes países foi dado um período transitório de 10 anos até à implementação.

Por razões atrás expostas, não admira que haja quem possa dizer que não há correlação entre a poluição da água das praias e as doenças de origem hídrica; mas seria mais exacto ser dito que não há correlação entre os valores dos índices utilizados e essas doenças. Este facto só foi comprovado nos últimos anos pelo grupo de Cabelli através de um inquérito extenso feito a banhistas e do estudo da correlação dos sintomas sentidos por alguns com um elevado número

de índices de qualidade da água.

Utilizando mais de uma dezena de milhar de respostas, Cabelli verificou que os coeficientes de correlação entre sintomas nitidamente de gastroenterite (vômitos, diarreia, náusea e dor de estomago) e os coliformes totais e fecais presentes na água das praias em que os inquiridos se tinham banhado eram respectivamente de 0,65 e 0,51, valores francamente baixos. Por outro lado, o coeficiente de correlação entre esses mesmos sintomas e os Enterococci (Streptococci fecais) foi de 0,96, valor que aponta para uma relação causa-efeito bastante credível.

Daqui se pode concluir que esta questão dos índices é matéria ainda em evolução e não é de excluir que no futuro se venha a adaptar a contagem dos Enterococci em vez de qualquer dos tipos de coliformes. As vantagens que se poderiam apontar seriam: a) de se tratar de uma bactéria de origem efectivamente fecal, b) de ser bastante resistente à cloragem. A sua presença é por isso um sintoma bastante efectivo de poluição de origem humana. Tem sido apontado como índice limite potencialmente acertado o valor de 10 Enterococci por 100 ml que, segundo um gráfico estabelecido por Cabelli, representa o risco de 0 a 10 indivíduos por cada 1000 contraírem uma doença gastrointestinal. Segundo o mesmo gráfico, que foi derivado dos estudos experimentais mencionados, sendo a concentração de 1 Enterococcus/100 ml, o risco de doença é nulo.

Qualquer destes números não deve ser encarado como um critério absoluto. Como é evidente, se no local houver uma epidemia por exemplo de hepatite, o valor de Enterococci mantém-se estacionário e no entanto a água poderá passar a encontrar-se perigosamente contaminada.

É assim necessário associar à indicação dada pelo valor do índice, uma observação das condições locais que permitam uma actuação rápida em casos especiais.

De um ponto de vista pragmático pode afirmar-se que a questão dos índices ficará resolvida no dia em que forem tomadas medidas de índole tecnológico que impeçam totalmente a presença de resíduos de origem humana nas águas de utilização balnear. São que esta solução não é facilmente conseguida e são poucos os casos em que se pode dar essa garantia de pureza: Um deles é o de o destino final dos efluentes - após um certo grau de tratamento - ser o terreno, seja por infiltração ou outro método de aplicação. Trata-se de uma situação perfeita em termos de poluição marinha mas que pode em certos casos levantar, em terra, problemas de outra índole. Por outro lado, a aplicação no terreno de elevados caudais de efluente em zonas densamente povoadas é quase sempre muito problemática. O lançamento no meio aquático pode resolver completamente a questão em certas condições geográficas que permitam o lançamento a grande distância da praia.

Na maior parte dos casos o lançamento final será no mar ou em cursos de água que normalmente desaguarão no mar após um curto percurso. Para obviar ao problema das elevadas concentrações bacterianas e virais nas zonas balneares, haverá duas soluções. Uma é de afastar o esgoto dessas zonas através da construção de interceptores e de emissários submarinos, e a outra será a da construção de

estações de tratamento.

São fundamentalmente métodos probabilísticos que, em termos de microorganismos em geral não resolvem integralmente o problema. No primeiro caso procura-se conseguir que na maior parte das situações o esgoto e conseqüentemente as bactérias e os vírus não cheguem até à praia. Isso não significa que com correntes fortes viradas para a praia isso não suceda mas procura-se uma localização tal que essa probabilidade seja muito pequena, especialmente durante as condições meteorológicas de Verão.

Por outro lado, se tivermos uma estação de tratamento, só conseguimos uma redução bacteriana considerável se aplicarmos cloro ou outro desinfectante ao efluente. Acontece que, para lá das dúvidas que têm sido persistente levantadas sobre os efeitos do cloro sobre a fauna natural, há o problema já referido de o cloro ser muito eficiente sobre os coliformes mas não o ser tanto sobre alguns organismos efectivamente patogêneos para o homem.

Como sucede em quase todos os casos de tratamento de esgoto, só o estudo cuidadoso das condições locais - em terra e no mar - poderá levar o engenheiro a escolher a solução mais adequada a cada situação real e também que obedeça a uma determinada qualidade de água na praia. Isto mostra a importância que tem a escolha de um parâmetro biológico e seu valor máximo que deve reflectir de facto o limiar de perigosidade admissível de um banho de mar.

A tendência para o estabelecimento de índices com valores cada vez mais baixos vai fazer com que só a prática ausência de esgotos, mesmo muito diluídos, lhes satisfaça, o que vai forçosamente exigir lançamentos finais a grandes distâncias dos locais de utilização.

BIBLIOGRAFIA

Cabelli V.S.; Dufour A.P.; Mc.Cabe L.J.; Levin M.A.
Journal WPCF 55 1306 (1983)

Vasconcelos G.S.; Anthony N.C.
Journal WPCF 57, 366 (1985)

Shuval M.I.
Paper nº 10, International Symposium on Discharge of Sewage from Sea Outfalls, London (1974)

Hoadley A.W.; Dutka B.V. (eds)
Bacterial Indicators/Health Hazards Associated With Water
American Society for Testing and Materials (1977)

Directive du Conseil du 8 Décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade - Journal Officiel des Communautés Européenes
nº L 31/1 de 5/2/76