

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
TRATAMENTO DE ESGOTOS DE AFLUÊNCIA FORTEMENTE VARIÁVEL
-O CASO DE ZONAS TURÍSTICAS COSTEIRAS-

PEDRO A. R. P. DIAS DE ALMEIDA

(Engenheiro civil(UP), Diplom-Ingenieur(U.Stuttgart), eq. Mestre em
Eng^a Sanitária(UNL), assistente de Engenharia da U. Minho, Braga)

RESUMO

Nos locais turísticos, a quantidade e as características das águas residuais são marcadas por uma forte variação no tempo. De acordo com o tipo de tratamento escolhido estas variações de caudal causam uma perturbação mais ou menos grave no funcionamento e na eficiência de depuração da estação de tratamento. Os choques de carga hidráulicos provocam alterações importantes nos processos de sedimentação dos tanques e encurtam o tempo de reacção em instalações de processo contínuo. As variações sazonais de carga orgânica podem encontrar na fase biológica de uma ETAR uma biomassa insuficiente ou não adaptada, podendo assim aquela não conseguir depurar com a eficiência desejada. Também em instalações que utilizam reagentes químicos, o doseamento correcto encontra-se dificultado, com a consequente quebra de eficiência e/ou gasto excessivo de reagentes.

Há assim necessidade de atender a estas variações das características de entrada do esgoto, e isto já na fase de escolha do processo de tratamento e não apenas na fase de dimensionamento da ETAR. Só assim se conseguirá, através do emprego de processos adequados uma resposta rápida e eficiente a estas situações de alternância de características de esgoto .

Neste trabalho apresentam-se soluções consideradas aptas a satisfazer aquelas exigências de adaptação e outras características de pequenos e médios aglomerados turísticos.

1 - INTRODUÇÃO

O lançamento de águas residuais em zonas costeiras deve ser feito de um modo cuidadoso para evitar o aparecimento de efeitos negativos, como a perda do valor estético da costa, o perigo de infecções e doenças, o crescimento indesejado de plantas marítimas, a diminuição da quantidade e qualidade de peixe nas águas, etc.

A experiência anterior tem mostrado que sobretudo para médias e grandes afluentes de águas residuais, a qualidade requerida para as águas marítimas com utilização turística não pode ser alcançada apenas com os métodos de tratamento convencionais.

Assim e ainda devido às condições específicas existentes ao longo da costa portuguesa - como correntes de circulação especiais, temperatura em parte elevada, direcção do vento predominante para a praia - devem aqueles processos ser complementados com uma fase biológica, pelo menos parcial.

Retirando os casos em que através de um pré-tratamento mecânico avançado (filtração, tamisagem, etc.) se poderá eventualmente prescindir daquele tratamento biológico, e deixando de lado igualmente os esgotos industriais onde surjam substâncias tóxicas (a serem retidas preferencialmente no próprio local de produção), as seguintes considerações reportar-se-ão em especial ao tratamento biológico de efluentes urbanos turísticos.

Ao caracterizar as águas residuais de uma povoação turística, podemos dizer que elas são sobretudo constituídas por esgotos domésticos (com ou sem esgoto industrial), e ocorrendo de uma maneira mais ou menos dispersa, de acordo com a estrutura residencial da povoação. Esta ocorrência é sobretudo marcada por fortes variações de caudal (durante o dia, durante a semana, durante a época alta ou média, etc.). Num hotel por exemplo, de uma estância de veraneio, a ponta máxima ocorre depois do meio-dia (13 - 1500). Isto sucede porque os banhistas regressam para o almoço da praia e tomam duche antes de comer, regressando à praia de tarde. Ao anoitecer voltam a utilizar o duche, embora com menos frequência.

De acordo com o tipo de tratamento escolhido, estas variações de caudal e de carga causam uma alteração mais ou menos grave no funcionamento e na eficiência de depuração da estação de tratamento. Os choques de carga hidráulicos, p. ex. , provocam perturbações importantes nos processos de sedimentação dos tanques e encurtam o tempo de reacção em instalações de processamento contínuo. As variações sazonais de carga orgânica podem, p. ex., encontrar na fase biológica da EPAR uma biomassa insuficiente ou não adaptada podendo assim aquela não conseguir depurar com a eficiência desejada. Também em instalações que utilizam reagentes químicos, o doseamento correcto encontrar-se-á dificultado, com a consequente quebra de eficiência e/ou gasto excessivo de reagentes.

Há assim necessidade de atender a estas variações das características de entrada do esgoto, e isto já na fase de escolha do processo de tratamento e não apenas na fase de dimensionamento da EPAR. Só assim se conseguirá, através do emprego de processos adequados, dar uma resposta rápida e eficiente a estas situações de alternância de características.

2 - O TRATAMENTO DE ESGOTOS DE ZONAS TURÍSTICAS

Para atender ao problema das variações de caudal existem para o técnico fundamentalmente as seguintes possibilidades:

- i) construção de um tanque ou depósito de regularização (volume de retenção)
- ii) utilização de processos adequados de tratamento que apresentem:
 - possibilidade de retenção
 - grande capacidade de recepção
 - aceitação de carga variável
 - recirculação de esgoto

A primeira hipótese, quase exclusiva para regularizações diárias, não apresenta dificuldade de maior, para além da necessidade da tomada de precauções básicas, tais como : evitar a degradação anaeróbica do esgoto, não permitir a sedimentação das partículas e utilizar um dispositivo adequado de regulação da saída do efluente.

Quanto à segunda possibilidade da escolha de um sistema de tratamento que não seja sensível às fortes variações de carga, haverá que ter em atenção:

- os princípios específicos do processo
- e
- as eventuais variações de fim de semana e ao longo do ano

A seguir descrevem-se de uma forma sucinta algumas soluções de tratamento mais apropriadas a satisfazer esta condição, ressaltando-se as vantagens e inconvenientes de cada um sobretudo no aspecto da exploração. Omitiu-se a descrição completa dos processos em si, não só porque alongaria demasiado esta exposição, mas porque são também certamente do conhecimento geral.

De notar que muito especialmente em zonas turísticas, haverá que exigir outras características complementares às instalações das ETAR's, como sejam, p. ex. :

- funcionamento simples e seguro
- fraca manutenção
- não lançamento de cheiros ou ruídos incómodos
- integração adequada na paisagem .

3 - OS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EM ZONAS TURÍSTICAS

De acordo com o atrás disposto, são os seguintes os métodos que melhor se prestam ao tratamento de esgotos de zonas turísticas:

- a) vala de oxidação
- b) leito percolador de baixa carga
- c) leito percolador de alta carga
- d) disco biológico
- e) lamas activadas c/ estabilização aeróbica de lamas
- f) lagoas arejadas

a) A vala de oxidação segundo PASVEER (p. ex. para uma carga de lamas = $0,045 \text{ kg CBO}_E / \text{kg TS, d}$), pertencendo na sua função e eficiência às instalações de lamas activadas com arejamento prolongado e estabilização de lamas, será um processo adequado. Apresenta, no entanto, como maiores inconvenientes a área elevada requerida e os custos de exploração altos. Acresce ainda que a forma de arejamento através de escovas não deverá ser tolerado em locais turísticos e de repouso, pelo ruído forte que produzem.

b) No leito percolador de baixa carga, a temperatura elevada na época de verão, provocando uma aceleração dos fenómenos de assimilação, facilita a possibilidade de assoreamento de lamas, o mesmo acontecendo ao ultrapassar-se a carga admissível. A colmatação dos vazios conduzirá a quebras de eficiência e a cheiros incómodos. Os custos de construção são também elevados, atendendo a carga volumica baixa exigida ($\leq 0,2 \text{ kg CBO}_E / \text{m}^3, \text{ d}$). Em zonas mais quentes do país não será também de excluir o aparecimento da Psycodas, a mosca dos L.P., bem como de outros insectos indesejáveis.

Uma maneira possível de combater a praga de insectos - manter uma carga constante e permanente - a qual evitaria também a morte da biomassa devida às paragens de abastecimento, exigirá um tanque de armazenamento prévio e arejado, o que trará custos suplementares de construção e exploração.

c) O leito percolador de alta carga, ao contrário do de baixa carga, fornecerá umas lamas mais ricas em água e melhor digeríveis; ele não será tão facilmente objecto de atenção dos insectos, mas em alturas de fraca alimentação (altura de inverno), onde só uma pequena percentagem de esgoto afluí a ETAR, será necessário aumentar bastante a taxa de recirculação, o que se traduz em altos custos de exploração,; um tanque de regularização será igualmente necessário.

d) O tipo de reactor " disco biológico " apresenta-se como bastante vantajoso para cargas fortemente variáveis, sendo o seu custo de exploração baixo e exigindo poucos cuidados com a manutenção.

Os choques de carga hidráulica são bem suportados, o filme biológico nos discos podendo reter em alturas de carga elevada mais sujidades e regularizar assim o efluente de saída.

Não serão de esperar perturbações de funcionamento, mesmo no caso em que não afluía esgoto por várias horas ou dias, ou no caso em que ocorra por várias semanas ou meses apenas uma parte do caudal de cálculo,

desde que se mantenham os discos em funcionamento e um nível de líquido suficiente.

Os custos elevados de investimento inicial são porém normalmente um factor negativo que afasta potenciais compradores deste tipo de instalação.

- e) O sistema de lamas activadas com estabilização aeróbica de lamas apresenta a grande vantagem de as lamas primárias contidas no esgoto bruto serem também estabilizadas aeróbicamente e a exploração do sistema se simplificar pela inexistência de decantação primária. Devido à carga de lamas ser baixa ($\leq 0,05 \text{ kg CBO}_5 / \text{kg TS, d}$) as quantidades de lamas geradas são pequenas e de fácil manuseamento.

A exigência de uma carga volúmica baixa ($\leq 0,25 \text{ kg CBO}_5 / \text{m}^3$) admissível, implica um volume de tanque grande, o que torna a instalação insensível a flutuações de carga grandes; o investimento será no entanto maior e os custos de exploração igualmente altos.

Para evitar por um lado em épocas de baixa afluência, quando a carga volúmica é muito pequena, a auto-oxidação das lamas activadas e por outro a passagem do valor do pH à zona ácida devido a uma nitrificação avançada, pode optar-se por um arejamento intermitente, adaptando os intervalos de funcionamento e paragem de modo conveniente no verão e no inverno.

Para o dimensionamento do decantador secundário dever-se-á adoptar um volume algumas vezes superior à carga de esgoto máxima na hora de ponta, a fim de garantir que uma turbulência exagerada não vá perturbar o efluente saído. Igualmente se deverá ter o cuidado de escolher uma recirculação de lamas elevada (150 - 200 %) para obter curtos períodos de retenção das lamas no decantador secundário.

- f) As lagoas arejadas, são de entre os sistemas de lagunagem, cuja característica principal é a sua grande capacidade tampão, aquelas que se apresentam como viáveis, já que os outros tipos de lagoas (quando empregues isoladamente), possuem demasiados inconvenientes (grande área de construção, maus cheiros, etc.) que as tornam desfavoráveis para as zonas turísticas.

Com um sistema de arejamento adequado, o qual poderá ser intermitente para uma melhor adaptação ao perfil do esgoto, as lagoas arejadas são por vezes a solução indicada, pela sua melhor integração na paisagem e os custos reduzidos de investimento e de exploração. A estabilidade conseguida no efluente, o tratamento integrado de lamas e a fácil manutenção são outros dos atributos positivos das lagoas arejadas.

4 - CONCLUSÃO

Apresentaram-se diferentes possibilidades de tratamento de águas residuais para aglomerados turísticos, com forte variação de afluência diária e sazonal, que possibilitam ao técnico uma escolha adequada. Claro que serão também possíveis soluções mistas, combinando vários sistemas entre si.

Procurou-se mostrar que é já na fase de escolha do processo de tratamento e não apenas na fase de dimensionamento da ETAR que é necessário atender às variações das características de entrada, sabendo-se, p. ex. , que os processos biológicos exigem uma fase de adaptação mais ou menos longa a situações novas.

Deve atender-se, claro está, a que dependente de cada situação, tanto podem ter sentido exigências mais fortes como mais leves de lançamento, o que permite explorar todo o espectro de possibilidades técnicas para a estação de tratamento, sem perder de vista os objectivos principais de qualidade do meio receptor.

Lembre-nos também que, nos seus esforços para se adaptar com rigor técnico às diferentes condições locais, não pode o projectista deixar de colher os dados para a caracterização da situação, tanto antes como depois da execução das medidas propostas. Coeficientes de segurança desnecessários prejudicam o sucesso do tratamento tanto como um dimensionamento insufficientemente pequeno.