

Naturlink

Tecnologias de Tratamento de Águas Residuais Urbanas

Rita Teixeira d'Azevedo



A contaminação das águas superficiais e subterrâneas por descargas de efluentes domésticos não é justificável, não só por questões de ética ambiental, mas também pela diversidade de tecnologias disponíveis para o tratamento destas águas.

Introdução

Uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) é certamente o destino mais adequado à promoção da saúde pública e à preservação dos recursos hídricos, de modo a evitar a sua contaminação. Assim, as ETAR têm como objectivo o tratamento final das águas residuais produzidas pelas populações, permitindo uma possível reutilização destas, através de um processo longo e faseado.

Escolha do Sistema de Tratamento

A escolha de um sistema de tratamento é determinada por vários factores: características quantitativas e qualitativas das águas residuais, localização do sistema e objectivos de qualidade que se pretendem – imposição do grau de tratamento.



Tecnologias de Tratamento

O tratamento de águas residuais numa ETAR deve consistir em quatro fases, designadas tratamento preliminar, primário, secundário e terciário. O tratamento terciário torna-se indispensável no caso do meio receptor onde é efectuada a descarga de água residual tratada ser um meio sensível, isto é, sujeito a eutrofização (enriquecimento excessivo de algas devido à introdução de nutrientes - azoto e fósforo - provenientes da água residual), necessitando então que seja efectuada a remoção de nutrientes da água residual.



Tratamento Preliminar: Consiste na primeira fase do tratamento de águas residuais, compreendendo a obra de entrada. A obra de entrada é, ou deverá ser, constituída por duas grades (gradagem), um desarenador (desarenação), um desengordurador (desengorduramento) e um canal Parshall.

A operação unitária de gradagem tem o objectivo de remover sólidos grosseiros, flutuantes e sedimentáveis, de maiores dimensões que as aberturas dos equipamentos utilizados (grades), impedindo ainda a flutuação de detritos nos órgãos a jusante (decantadores), o entupimento de canalizações e o desgaste ou bloqueamento de equipamentos mecânicos. As operações unitárias de desarenação e desengorduramento têm como finalidade remover as areias e gorduras existentes na água residual, respectivamente. A instalação de um descarregador tipo Parshall permite controlar a velocidade a montante, sendo uma das formas mais utilizadas em ETAR para criar mistura hidráulica.



Tratamento Secundário: Contrastando com os antecedentes, o tratamento secundário tem à sua disposição várias tecnologias que funcionam sobre princípios semelhantes, destacando-se os sistemas aeróbios intensivos, quer por biomassa (microrganismos) suspensa (lamas activadas), quer por

biomassa fixa (leitões percoladores e biodiscos ou discos biológicos), e os sistemas aquáticos por biomassa suspensa – lagunagem.

No sistema de **leitões percoladores**, após o tratamento preliminar, o efluente passa pelo decantador primário até chegar ao leito percolador de enchimento variável. Aqui o efluente entra num distribuidor rotativo e vai criar no leito um filme biológico constituído por um aglomerado de bactérias que fazem a decomposição da matéria orgânica. Quando o efluente é escoado pode ser feita a recirculação em torno do leito percolador ou a descarga no meio receptor. No entanto, a recirculação deve ser feita de preferência a partir do efluente tratado do decantador secundário, pois neste caso a matéria orgânica encontra-se diluída e, por conseguinte, não ocorre o risco de o leito percolador sofrer colmatação dos espaços vazios de enchimento.



No sistema de **lamas activadas** é semelhante. O efluente do tratamento preliminar é encaminhado para o decantador primário, seguindo para o tanque de arejamento, geralmente com recirculação permanente. O efluente é então conduzido para o decantador secundário e a partir daí parte do efluente é descarregado numa linha de água e outra parte constitui a recirculação ao tanque de arejamento. A eficiência do tratamento é optimizada no caso da recirculação de lamas para o tanque de arejamento ser efectuada do fundo do decantador secundário, pois a matéria orgânica encontra-se concentrada e, assim, aumenta a concentração de biomassa no tanque de arejamento, possibilitando aos microrganismos uma nova oportunidade para degradarem o substrato (matéria orgânica).

O processo de injeção de ar ou oxigénio puro para misturar a lama a tratar com a água residual e fornecer o oxigénio suficiente para os microrganismos degradarem os compostos orgânicos é conhecido como arejamento. A adição de oxigénio é também importante como meio de remoção de alguns poluentes como ferro, manganês e dióxido de carbono, assim como na oxidação química, eliminando compostos orgânicos que resistem aos processos biológicos. Serve também como meio de repor os níveis de oxigénio na água residual antes de rejeitá-la para o meio receptor.

Os **biodiscos** ou **discos biológicos** são a evolução natural dos leitões percoladores. Trata-se de um sistema que recorre também a processos biológicos aeróbios de degradação da matéria orgânica, em filme fixo, à semelhança dos leitões percoladores. O filme está preso ao disco mas como é preciso uma grande área de contacto, juntam-se vários discos paralelos de reduzida espessura, com rugosidade, para permitir uma maior aderência dos microrganismos. Os discos mergulham parcialmente num canaleta com água residual, enquanto giram, o que garante que os microrganismos estão alternadamente em contacto com o ar e com matéria orgânica.

A **lagunagem** é, de todos os processos, o que mais se aproxima da simulação das condições naturais. A água residual atravessa uma série de lagoas (anaeróbias, facultativas, maturação – remoção de organismos patogénicos), onde os processos são idênticos aos que se dão nos meios aeróbios e anaeróbios. As lagoas arejadas são uma técnica intermédia que conjuga características da lagunagem e das lamas activadas. No entanto, a técnica de lagunagem não é muito utilizada, o que talvez se explique pelo facto de necessitar de grandes áreas e de estar muito dependente das condições naturais, “fugindo” ao controlo humano, além da emissão de odores. Como vantagens há a referir a

simplicidade e economia da construção e manutenção da unidade.

Tratamento Terciário: A opção de tratamento terciário, em que as águas residuais sofrem um tratamento de desinfecção e controlo de nutrientes, aparece no contexto do saneamento básico em Portugal como um “luxo”, dado as carências de tratamento a níveis mais básicos. Entre as opções de desinfecção, aplicadas principalmente quando se pretende a reutilização das águas residuais, contam-se geralmente três tecnologias básicas: cloro, ozono e canal de ultravioletas (U.V.).



A cloragem é o sistema de desinfecção mais vulgar, sendo também o mais económico. Implacável com as bactérias, este método é, porém, bastante ineficaz na eliminação dos vírus e os resíduos da cloragem permanecem na corrente filtrada, com graves inconvenientes ambientais e de saúde pública. Semelhantes desvantagens, embora a uma escala menor, apresenta a desinfecção por ozono, mais onerosa que a cloragem. O ozono não se mantém muito tempo na água, no entanto, formam-se no processo subprodutos contaminantes que se mantêm na água tratada. Finalmente, o sistema de desinfecção por ultravioletas, igualmente mais oneroso que a cloragem, é uma tecnologia mais recente que não produz quaisquer resíduos tóxicos e obtém óptimos resultados na destruição de vírus e bactérias, apresentando-se a solução mais adequada para um tratamento terciário.



A concepção de novas instalações de tratamento de águas residuais deve incluir processos de remoção de nutrientes, sendo esta necessidade imposta quer por uma questão de ética ambiental, quer pelo facto de a legislação em vigor assim o exigir, quer ainda pela tecnologia e o “know-how” para a concretização se encontrar disponível. Embora Portugal não tenha ainda atingido a capacidade de reutilização da água tratada para consumo humano directo, as técnicas disponíveis permitem reutilizar com toda a segurança a água tratada para diversos fins (como por exemplo, a rega) – assim haja verbas e vontade política para estender a todo o território (nacional e global) um eficaz sistema de recolha e tratamento (preliminar, primário, secundário e terciário) da água, que o Homem recolhe pura da Natureza e a Ela deve devolver... pura.

Gosto 36 pessoas gostam disto.