



Análise de águas residuais

Desafios do presente e um olhar para o futuro.

Águas residuais domésticas

Águas residuais de instalações residenciais e serviços, essencialmente provenientes do metabolismo humano e de atividades domésticas.

Águas residuais industriais

Todas as águas residuais provenientes de qualquer tipo de atividade que não possam ser classificadas como águas residuais domésticas nem sejam águas pluviais.

Águas residuais urbanas

Águas residuais domésticas ou a mistura destas com águas residuais industriais ou com águas pluviais



As águas residuais carregam uma variedade de substâncias orgânicas e inorgânicas, substâncias dissolvidas e/ou sólidas em suspensão. Estas águas podem conter microrganismos (bactérias, vírus), biodegradáveis orgânicos, materiais e nutrientes de resíduos humanos excretados, gorduras, óleos, solventes, detergentes, micropoluentes (remédios, aditivos alimentares, PFASs, biocidas, plásticos, etc.), metais e outras substâncias provenientes de residências e indústrias.

O tratamento das águas residuais visa reduzir a carga poluente antes da descarga no meio ambiente, normalmente em rios, lagos e zonas costeiras.

Presente: reutilização de águas residuais

Para fazer face à procura crescente de água, a reutilização de águas residuais constitui uma origem alternativa deste recurso, de forma sustentável, dado que permite a manutenção de água no ambiente e a sua preservação para outros usos. Esta é uma boa prática de gestão da água, designadamente para fazer face ao aumento da frequência de períodos seca.

Tendo presente a crescente pressão sobre os recursos hídricos na Europa, foi igualmente destacada a necessidade de se criar um instrumento de regulamentação para a reutilização da água, a fim de eliminar os obstáculos à utilização desta fonte alternativa de abastecimento de água. Neste sentido, o [Decreto-Lei n.º 119/2019](#), de 21 de agosto já contempla a maioria das disposições do referido Regulamento UE 2020/741 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de maio de 2020, que estabelece requisitos mínimos para a qualidade da água e a respetiva monitorização e disposições sobre a gestão dos riscos, para a utilização segura da água para reutilização no contexto da gestão integrada da água.

O decreto lei “aplica -se à reutilização de água proveniente de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) domésticas, urbanas e industriais, destinada a usos compatíveis com a qualidade da mesma, designadamente de rega, de usos paisagísticos, de usos urbanos e Industriais”.

Parâmetros analisados para a avaliação da qualidade de água para reutilização

- ◆ CBO5
- ◆ Azoto Amoniacal
- ◆ Cobalto
- ◆ Molibdénio
- ◆ SST
- ◆ Azoto total
- ◆ Fluoretos
- ◆ Selénio
- ◆ Turvação
- ◆ Fósforo Total
- ◆ Ferro
- ◆ Vanádio
- ◆ Contagem de E.coli
- ◆ Alumínio
- ◆ Lítio
- ◆ SAR
- ◆ Contagem de ovos parasitas
- ◆ Berílio
- ◆ Manganês
- ◆ Salinidade

Os métodos analíticos a utilizar devem dar cumprimento ao disposto no Decreto -Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, podendo, em alternativa, ser utilizados métodos analíticos devidamente acreditados.

As amostras devem ser recolhidas, imediatamente antes do ponto de entrega e no ponto de aplicação de ApR, amostras compostas representativas de um período de 24 horas, cujos intervalos de recolha são, sempre que possível, proporcionais aos volumes de água reutilizada.

Futuro: novos contaminantes, novos limites

Olhando numa perspetiva diferente, a [Diretiva de Tratamento de Águas Residuais Urbanas \(UWWTD\)](#) tem como missão o combate da poluição por matéria orgânica e nutrientes (azoto e fósforo), um dos principais motores da eutrofização das massas de água da Europa.

Os estudos de avaliação mostram que a diretiva contribuiu significativamente para melhorar a qualidade da água na União Europeia, mas a pressão persiste. Ao mesmo tempo, o UWWTD precisa ter ferramentas para lidar com questões de preocupação emergentes, como a [presença de muito mais poluentes nas águas residuais urbanas do que o previsto na legislação existente, ou surtos de águas pluviais devido a condições meteorológicas extremas causadas pelas Alterações Climáticas](#); e deve estar alinhado com a neutralidade climática do Pacto Verde Europeu e os objetivos de circularidade. A Comissão Europeia apresentou, assim, uma proposta de reformulação do UWWTD em 26 de outubro de 2022, como parte do plano de ação de poluição zero de 2021 para ar, água e solo.

As mudanças propostas

Fontes de poluição e poluentes

- Limites mais rígidos para remoção de azoto e fósforo. Especificamente, o azoto total nas descargas de águas residuais deve ser reduzido para concentrações de 6 mg/l, ou ser alcançada uma redução mínima de 85%;
- O fósforo deve ser reduzido para uma concentração de 0,5 mg/l;
- Esses novos limites de N/P precisariam ser aplicados em todas as estações de tratamento de águas residuais urbanas, tratando uma carga superior a 100 000 m³ até ao final de 2035;
- Tratamento quaternário para remover um amplo espectro de micropoluentes (ou seja, substâncias que podem poluir a água mesmo em baixas concentrações).

Uma seleção de micropoluentes representativos deverão servir como indicadores para verificar o desempenho do tratamento quaternário para a redução de micropoluentes em descargas de águas residuais urbanas, com o objetivo mínimo de 80% de remoção.

De acordo com o princípio do poluidor-pagador, um sistema de responsabilidade estendida do produtor orientado para a análise de [compostos farmacêuticos e cosméticos](#), identificados como as principais fontes de micropoluentes em águas residuais urbanas, de

forma a permitir cobrir os custos do tratamento destes micropoluentes.

Compostos farmacêuticos analisados pela ALS

- 2-Hydroxy Carbamazepine
- Fexofenadine
- Nimesulide
- Ciprofloxacina
- 4-hydroxydiclofenac
- Flumequine
- Omeprazol
- Clarithromycin
- Anastrozol
- Fluoxetine
- Oxazepam
- Clindamycin
- Atenolol
- Flutamida
- Oxcarbazepine
- Doxiciclina
- Atorvastatin
- Furosemida
- Paclitaxel
- Erythromycin
- Azatioprina
- Gabapentin
- Paracetamol (acetaminofeno)
- Lincomycin
- Bezafibrate
- Galantamin
- Piroxicam
- Metacycline
- Buprenorfina
- Gemfibrozil
- Propranolol
- Metronidazol
- Butorfanol
- Glimepirid
- Salbutamol
- Nalidixic
- Acid
- Cafeína
- Hidroclorotiazida
- Sertraline
- Norfloxacin
- Capecitabina
- Ifosfamida
- Sotalol
- Ofloxacin
- Carbamazepin 10,11-dihydro-10-hydroxy
- Indomethacin
- Sulfamethazine
- Ormetoprim
- Carbamazepin 10,11-dihydroxy
- Iohexol
- Terbutalina
- Ornidazole
- Carbamazepina
- Iomeprol
- Thebain
- Oxolinic
- Acid
- Carbamazepine 10,11-epoxide
- Iopamidol
- Tramadol
- Roxithromycin
- Citalopram
- Iopromide
- Valsartan
- Sulfachlorpyridazine
- Acido clofibrico
- Cetoprofeno
- Venlafaxine
- Sulfadiazina
- Clonazepam
- Loperamida
- Varfarina
- Sulfamerazina
- Colchicin
- Meloxicam
- Zolpidem
- Sulfamethizole
- Ciclobenzaprina
- Metformin
- Amoxicilina
- Sulfametoxazol
- Ciclofosfamida
- Methotrexate
- Azithromycin
- Sulfamethoxy-pyridazine
- Diazepam
- Metoprolol
- Benzylpenicillin
- Sulfamonomethoxine
- Diclofenaco
- Micofenolato de mofetil
- Chloramphenicol
- Sulfathiazole
- Enalapril
- Naproxeno
- Clortetraciclina
- Tetraciclina

Sobre os patógenos emergentes e contaminantes de preocupação emergente em águas residuais urbanas, é proposto a criação de um sistema nacional de cooperação permanente e coordenação entre as autoridades competentes responsáveis pela saúde pública e os responsáveis para o tratamento de águas residuais urbanas, permitindo monitorar a presença de um número de vírus (SARS-CoV-2 e suas variantes; poliomielite; influenza, outros).

A vigilância sistemática de SARS-CoV-2 em águas residuais, permite implementar precocemente medidas para reduzir a transmissão na população e assim prevenir surtos posteriores. Mais ainda, após a deteção de um surto permite avaliar a eficácia das medidas adotadas para travar a transmissão do vírus numa população.

Os ensaios, agora acreditados, são realizados pelas técnicas de PCR em Tempo Real (RT-qPCR), para deteção do vírus, e por PCR digital (ddPCR), para quantificação absoluta da carga viral permitindo a sua monitorização de forma precisa.

A unidade laboratorial ALS em Tondela é o primeiro laboratório em Portugal com acreditação para este ensaio.

Referências

Decreto-Lei n.o 236/98

Decreto-Lei n.o 119/2019

APA - agência portuguesa do ambiente

DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - concerning urban wastewater treatment (recast)

Recomendação (UE) 2021/472 da Comissão