

# Naturlink

## Remoção de Nutrientes de Águas Residuais

Rita Teixeira d'Azevedo



O tratamento das descargas de águas residuais é indispensável para minimizar o impacto das fontes poluidoras nas linhas de água e ambiente envolvente. Aqui apresentamos os processos-base de remoção biológica de azoto e fósforo dos efluentes.

De entre as diversas consequências das descargas não tratadas de águas residuais, como inconvenientes de ordem estética, maus cheiros, perigos para a saúde pública e depleção de oxigénio na linha de água, destaca-se a eutrofização.

A eutrofização consiste no enriquecimento do meio aquático com nutrientes, sobretudo compostos de **azoto** e/ou **fósforo**, que provoca o crescimento acelerado de algas e de formas superiores de plantas aquáticas, perturbando o equilíbrio biológico e a qualidade das águas em causa.

É então imperativa a remoção de nutrientes das águas residuais, quando se trata de um meio receptor sensível.



### Tratamento da Água Residual

Para a remoção de nutrientes (azoto e fósforo) de águas residuais, o tratamento exigido é o terciário, onde para além da remoção de nutrientes propriamente dita (no tanque de arejamento), ocorre filtração, seguida da desinfecção - geralmente por canal de ultra-violetas.

Com o tratamento terciário da água residual é possível reutilizar o efluente tratado, cuja qualidade depende do tipo de reutilização pretendida: usos urbanos, utilizações recreativas, usos industriais, construção, rega ou irrigação ou, mais exigente mas também possível, para consumo humano.

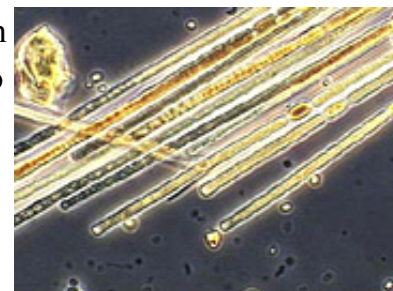
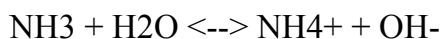


## Remoção Biológica de Azoto

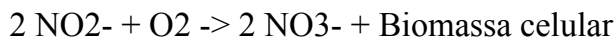
A remoção biológica de azoto compreende os processos de nitrificação e desnitrificação.

A nitrificação biológica é o processo pelo qual as formas reduzidas de azoto, presentes numa água residual não tratada ou simplesmente decantada, são parcialmente convertidas a nitrato e compreende dois estádios:

a) Nitritação – isto é, oxidação do amoníaco sob a forma do ião  $\text{NH}_4^+$  em nitrito, devido à acção de bactérias do género *Nitrosomonas*. Esta reacção pode ser descrita da seguinte forma:



b) Nitratação – oxidação do nitrito em nitrato, que é realizada por bactérias do género *Nitrobacter*, segundo a reacção que se segue:



Quer na fase da nitrificação quer na fase da nitratação, os organismos que nela intervêm são autotróficos e utilizam o anidrido carbónico ou o bicarbonato como fontes de carbono. Os microrganismos autotróficos são muito sensíveis à variação das condições ambientais, nomeadamente:

. Oxigénio dissolvido – É necessário que aquele valor seja superior a 2 mg/l para evitar limitações;

. pH – Verifica-se também uma influência do pH. Este deverá estar compreendido entre 6.0 e 9.0, localizando-se óptimo para as duas reacções próximo de 7.0;

. Alcalinidade – A alcalinidade é também um factor importante, dado que se torna necessário neutralizar o ácido nítrico formado. A ausência da quantidade de alcalinidade necessária provoca um decréscimo do pH, responsável pela inibição dos microrganismos nitrificantes, assim há que garantir que a alcalinidade residual na água a tratar se situa entre 50 e 100 mg  $\text{CaCO}_3$ /l para garantir um efeito tampão e limitar as variações daquele parâmetro. As exigências são da ordem de 9.13 mg de alcalinidade, expressa em carbonato de cálcio, por 1 mg de azoto amoniacal oxidado;

. Temperatura – A influência da temperatura na evolução do fenómeno de nitrificação é de extrema relevância. Ele verifica-se entre 5 e 45 °C situando-se óptimo entre 25 e 32 °C;

. Presença de tóxicos – A influência de alguns metais pesados na nitrificação é também conhecida. Entre estes poderia destacar-se a influência do crómio, do níquel e do zinco, que serão tóxicos para concentrações da ordem de 0.5 a 25 mg/l.





Quanto à **desnitrificação** biológica, numerosos são os heterotróficos presentes nas lamas activadas que são capazes de reduzir os nitratos até ao estágio de azoto molecular, na ausência de oxigénio, como é o caso do género *Pseudomonas*. Em geral, há também produção em quantidades reduzidas de N<sub>2</sub>O.



A redução do nitrato envolve o seguinte processo sequencial:



Qualquer das três últimas formas inorgânicas pode ser libertada como produto gasoso da reacção, mas a que origina impactes ambientais menos importantes é o azoto gasoso.

O pH da mistura afecta profundamente a taxa de desnitrificação, em função da concentração de oxigénio dissolvido. Os valores de pH que permitem a desnitrificação situam-se em pH alcalino.



## Remoção Biológica de Fósforo

Na remoção biológica de fósforo os microrganismos são sujeitos a uma sequência que compreende uma zona anaeróbia seguida por uma zona aeróbia, devendo os valores de pH situar-se na gama neutra.

Esta alternância permite a selecção de uma população capaz de acumular fósforo em quantidade muito superior às necessidades estequiométricas. Os microrganismos normalmente associados a esta

acumulação acrescida de fósforo pertencem ao género *Acinetobacter*.

Deste modo, a concepção de novas instalações de tratamento de águas residuais deve incluir processos de remoção de nutrientes. Esta necessidade é imposta por várias razões, quer por uma questão de ética ambiental, quer pelo facto de a legislação em vigor assim o exigir, quer pela tecnologia e o “know-how” para a concretização se encontrar disponível.

## Documentos Recomendados

[Hidráulica em Sistemas de Tratamento de Águas Residuais](#)

[Participação Social e políticas públicas de gestão das águas: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França](#)

**Gosto** 20 pessoas gostam disto.