O TESTE DE CONTAGEM DE PLACAS HETEROTRÓFICAS

De Dan Kroll

O que é um heterótrofo?

Os heterótrofos são um grupo de organismos, incluindo a maioria dos micro-organismos, como leveduras, bolores e bactérias, que utilizam carbono orgânico como a única fonte de carbono e de energia. Esta classificação contrasta com a dos organismos autotróficos, como as algas, que podem utilizar carbono inorgânico e luz solar para as suas necessidades. A grande maioria de espécies conhecidas de bactérias, tanto aeróbias como anaeróbias, são heterótrofos. Muitos organismos heterotróficos consomem compostos de carbono como, por exemplo, açúcares, álcool e ácidos orgânicos como fonte de alimento. No entanto, existem alguns organismos especializados capazes de decompor celulose, lignina, quitina, queratina, hidrocarbonetos complexos, fenol e outras substâncias. Os organismos heterotróficos são amplamente encontrados no solo, na água, nos produtos alimentares e nos solos de leitos de massas de água.

Por que motivo se deve medir os heterótrofos?

Normalmente, os micro-organismos desenvolvem-se na água e como biofilmes em superfícies que estão em contacto com a água. O desenvolvimento destes organismos após o tratamento de água é geralmente conhecido como o reaparecimento. A ocorrência de reaparecimento é normalmente caracterizada por valores mais elevados de contagem de placas heterotróficas (HPC) nas amostras de água. Normalmente, podem ser encontrados valores elevados de HPC em áreas estagnadas de sistemas de distribuição, em canalizações domésticas e em água engarrafada, estando associados a dispositivos utilizados, tais como amaciadores, filtros de carbono e máquinas de venda automática de bebidas.

Os testes de HPC foram utilizados durante muito tempo para verificar a qualidade dos recursos hídricos. Os testes de HPC foram aplicados inicialmente para verificar os processos de tratamento de água, particularmente a filtração com areia, e, como tal, constituíam um indicador de segurança da água. À medida que foram ficando mais facilmente disponíveis métodos de monitorização para obter indicadores mais específicos, tais como *E. coli* e coliformes totais, a utilização de HPC para essa finalidade diminuiu. A HPC ainda desempenha um papel importante em muitos regulamentos e orientações e também enquanto uma ferramenta valiosa de controlo de processos.

As medições de HPC são utilizadas:

- Para indicar a eficácia dos processos de tratamento de água como um indicador indireto da remoção de agentes patogénicos;
- Para verificar a ocorrência e a quantidade de organismos provenientes do reaparecimento que podem ou não ter importância em termos sanitários;
- Para verificar o potencial de interferência com as medições de coliformes baseadas em lactose;
- Como objetivos baseados em aspetos de saúde tendo como fundamento a proteção da saúde pública e a prevenção de doenças como parte de planos de segurança da água;
- Para avaliar a capacidade de toda a cadeia de abastecimento de água de fornecer água com uma qualidade que cumpre os objetivos definidos;
- Para monitorizar os passos na cadeia de abastecimento que são de especial importância para assegurar uma água potável segura;
- Para garantir que as canalizações das instalações, incluindo os tanques de armazenamento, estão limpas e são mantidas de modo a reduzir o risco para a saúde pública;
- Para medir o desempenho dos processos de filtração e de desinfeção;
- Para proceder à verificação dos sistemas de distribuição em que as medições de HPC são efetuadas para responder principalmente às condições do sistema de distribuição que possam resultar da estagnação, da perda de desinfetante residual, de elevados níveis de carbono orgânico assimilável, de temperaturas da água mais elevadas e da disponibilidade de nutrientes;
- Para monitorizar os sistemas que utilizam cloro e em sistemas que contenham amoníaco na água de fonte como um possível indicador do início de nitrificação;
- Como um potencial indicador do início dos problemas de sabor e de odor e de outros problemas estéticos.

O teste de contagem de placas heterotróficas (HPC):

Tal como a definição de heterótrofos acima mencionada indica, os heterótrofos são um grupo de organismos amplamente definido e diversificado que necessita de carbono orgânico para se desenvolver. Ao longo dos anos, foram sendo introduzidos vários testes simples baseados em culturas destinados a recuperar uma vasta gama de microrganismos aquáticos. Estes tipos de teste são conhecidos como procedimentos de teste de "contagem de placas heterotróficas" ou de "HPC".

Não existe um teste universal para a medição de HPC. Geralmente, devido à grande variedade disponível de métodos de teste e à diversidade de organismos que podem estar presentes, deve ser selecionado um método adequado para a localização da recolha de amostras e, posteriormente, dar mais importância à determinação de tendências do que às contagens reais. Diferentes métodos podem funcionar melhor (ou seja, recuperar mais organismos) numa determinada amostra. Isto não significa que existe um método correto e outro método incorreto, já que cada método seleciona somente diferentes subpopulações que podem ou não estar presentes numa determinada amostra. As análises de contagem de placas heterotróficas constituem um excelente exemplo de um parâmetro definido pelo método.

Embora alguns componentes dos métodos de HPC estejam padronizados como, por exemplo, a utilização de ágar nutritivo ou de ágar R2A, os métodos de teste de HPC envolvem uma grande variedade de condições de teste definidas pelo utilizador que permitem obter uma vasta gama de resultados quantitativos e qualitativos. A utilização de métodos mais recentes (Reasoner and Geldreich 1985, ou seja, R2A) permite aumentar significativamente a proporção de bactérias que podem ser cultivadas a partir de amostras de água potável em comparação com métodos mais antigos como o ágar nutritivo. A utilização de meios com níveis de nutrientes baixos (por exemplo, R2A), que são mais adequados às necessidades dos micro-organismos encontrados na água potável em comparação com o habitual ágar nutritivo, permite um aumento da proporção de micro-organismos aquáticos que pode ser determinada pelo método de cultivo. Uma das desvantagens do método é o tempo de cultivo mais prolongado (5 a 7 dias a 28 °C).

Nenhum conjunto único de fatores de crescimento de nutrientes, de temperatura, de luz e de tempo contribui para facilitar o crescimento de toda a ampla variedade de espécies e estirpes de bactérias que podem ser encontradas numa determinada amostra de água. Daí que tenham surgido vários métodos diferentes de medição, cada um com diferentes meios de cultura, tempos de incubação e temperaturas. Algumas das temperaturas de incubação típicas utilizadas variam entre cerca de 20 °C e 40 °C, os tempos de incubação variam entre algumas horas e sete dias, ou mesmo algumas semanas, e as condições de nutrientes podem variar bastante entre as boas condições encontradas no ágar nutritivo e as más condições de nutrientes prevalecentes nos meios de R2A. Os métodos de cultura também podem diferir e podem incluir métodos de espalhamento em placa, métodos de incorporação e métodos de filtração por membrana.

O teste de HPC propriamente dito não especifica os organismos que são detetados. Na realidade, apenas uma pequena proporção dos micro-organismos metabolicamente ativos presentes numa amostra de água pode crescer e ser detetada num dado conjunto de condições; e a população recuperada irá diferir significativamente consoante o método utilizado.

Pensa-se que aproximadamente 0,01% dos micro-organismos aquáticos pertencem ao grupo de bactérias heterotróficas cultiváveis e cerca de 1% das bactérias viáveis não são cultiváveis. Pode ser difícil estabelecer correlações dos resultados de diferentes amostras utilizando o mesmo método e da mesma amostra utilizando métodos diferentes, ou até mesmo ligeiras modificações do mesmo método, pois podem ser produzidos resultados significativamente diferentes. Os organismos reais recuperados nos testes de HPC também podem variar consideravelmente entre localizações, entre épocas e até mesmo entre amostras consecutivas numa única localização. Os micro-organismos recuperados através de testes de HPC normalmente incluem os que fazem parte da microflora natural de água (normalmente não perigosos); em alguns casos, podem também incluir organismos derivados de fontes de poluição e/ou de agentes patogénicos.



Diferentes métodos detetam diferentes subpopulações no valor total de heterótrofos.

Conclusão

As análises de contagem de placas heterotróficas constituem uma ferramenta útil para avaliar amostras de água potável. A aplicação adequada da monitorização de HPC fornece informações sobre a eficácia dos processos de tratamento de água, a verificação da qualidade da cadeia de abastecimento de forma contínua e a indicação de potenciais falhas do sistema. As contagens elevadas de bactérias heterotróficas podem representar uma perturbação do processo ou até mesmo um perigo para a saúde pública. A seleção e aplicação de um teste de HPC adequado podem proporcionar uma compreensão valiosa da condição da água potável ao longo do sistema de produção e de distribuição.

Fonte: Heterotrophic Plate Counts and Drinking-water Safety. The Significance of HPCs for Water Quality and Human Health. Editado por J. Bartam, J. Cotruvo, M. Exner, C Fricker e A. Glasmacher. Publicado em nome da Organização Mundial da Saúde pela IWA Publishing, Alliance House, 12 Caxton Street, Londres SW1H 0QS, Reino Unido. 2003

DOC042.79.20226.Mar16