revista
TAE
especializada em tratamento de
água & efluentes

+ que remédio:
reúso de água
precisa ser encarado como negócio sustentável

Nº 41 - Fevereiro / Março 2018
ISSN 2236-2614

FSC
www.fsc.org
MISTO
Papel produzido a partir de fontes responsáveis
FSC® C011095

- Fitorremediação devolve vida ao solo contaminado
- Qualidade da água é crucial para análise de risco na indústria farmacêutica
- O mundo em 2017, 2018, 2019...

por Cristiane Rubim

Retrofitting faz um upgrade nos equipamentos ou sistemas de tratamento

Retrofit ou retrofitting é o termo em inglês usado na Engenharia que quer dizer modernizar equipamentos antiquados ou fora das normas. Significa voltar ao estado de novo, adaptar, atualizar, reformar, restaurar ou transformar. Quando são realizadas obras em um sistema de tratamento existente para sua modernização, aumento de capacidade e redução de custos, entre outros motivos. Tudo depende do que o cliente necessita. O retrofittting é uma renovação e adequação, um upgrade feito nos equipamentos ou sistemas, atualização da tecnologia para aumento de desempenho.

O retrofitting pode ser feito em um equipamento muito antigo que consome muita energia, precisa de muita manutenção e reparos ou em um sistema que tem baixa eficiência e alto consumo de químicos e de energia. "O processo pode ser tanto para um equipamento específico quanto para um sistema de tratamento de água ou efluente, cada caso é um caso, com etapas distintas" – explica Ralph Gomes, gerente comercial da aQuamec Brasil.

Em tratamento de águas e efluentes, é feita uma adaptação ou adequação de uma planta a novas condições de trabalho. "Pode ser por necessidade de atendimento à legislação ou outras condicionantes ambientais, por aumento ou redução na carga orgânica, obsolescência dos equipamentos ou aumento ou redução de vazão" – elenca Ademar Cesar M. Ferreira, diretor da H2O Engenharia.

Significa também a possibilidade de melhoria das condições operacionais de uma planta existente e otimização dos ativos, em equipamentos eletromecânicos ou na automação. "Pode ser realizado em qualquer etapa do processo e é completamente customizado para cada cliente, contemplando uma avaliação técnica e econômica da solução a ser adotada" – diz.

O processo de retrofitting a ser executado vai depender das condições em que se encontra a Estação de Tratamento de Água (ETA) ou Efluente (ETE). "É preciso avaliar cada caso. Citamos como exemplo a substituição de carga filtrante de areia por zeólita. Com esta manobra, é possível manter o mesmo filtro, vaso de pressão, porém, há aumento de produção de água e/ou ajuste da qualidade da água tratada" – especifica o engenheiro Luciano Ferreira, assistente técnico da Celta Brasil.

Nos processos biológicos aeróbios de tratamento, a situação mais comum de retrofittings, segundo Bruno Dinamarco, gerente de contratos da B&F Dias, é a substituição de aeradores mecânicos por sistemas de aeração por ar difuso e de sistemas de aeração do tipo bolha grossa por bolha fina. "Em ambas as situações, o principal motivo do retrofitting é a redução de custos com energia elétrica, além de melhoria em parâmetros operacionais, como nível de oxigênio dissolvido e mistura" – expõe.

Fonte: Divulgação B&F Dias

Sistema antigo

Nicho a ser explorado

Com a crise da água, utilização da água de reúso, busca de soluções para as novas demandas e a inserção de novas e mais modernas

Fonte: Divulgação aQuamec Brasil

Antes: difusores de outra fabricante

Fonte: Divulgação aQuamec Brasil

Depois: difusores aQuamec com alta taxa de transferência de oxigênio

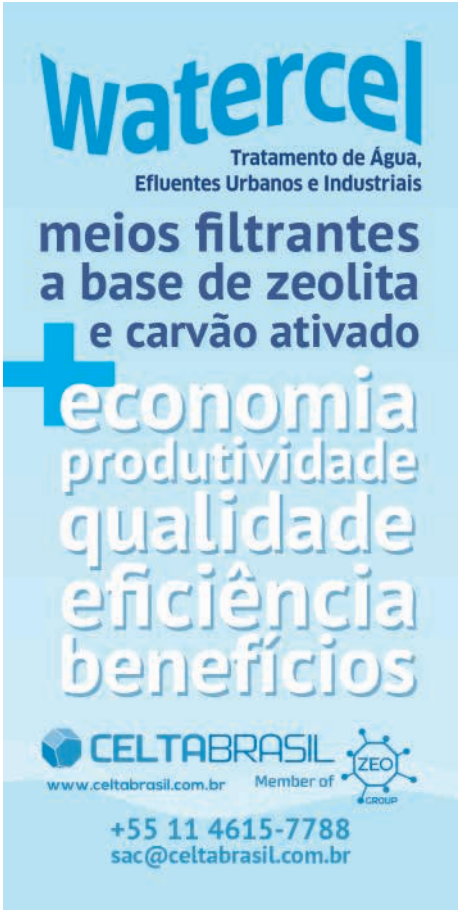
tecnologias, o retrofitting dos sistemas se tornou essencial para as empresas e companhias de abastecimento. É um nicho de mercado a ser explorado. O reúso hoje é uma realidade do país. "Quando fazemos o retrofitting de um sistema, já o adequamos para as novas tecnologias e eficiências. Com certeza, é um nicho que tende a crescer" – afirma Gomes.

De acordo com Dinamarco, a busca por reúso não ocorre somente pela falta de disponibilidade de água, mas também por questões tarifárias. "A demanda por esse tipo de aplicação cresceu exponencialmente nos últimos anos e possibilitou a atuação de empresas de forma bem especializada. De maneira geral, temos visto a indústria realizar mais retrofittings que as companhias de água e esgoto" – diz.

Para Ademar Ferreira, faz-se o uso indevido dos dois termos para soluções diferentes. "Um projeto para se obter água de reúso não deveria ser tratado como retrofitting, pois as condições da água para reúso implica uma série de considerações, inclusive legais e particulares" – detalha. Projetos de reúso são mais complexos que retrofitting. "Retrofitting é uma alternativa para melhorar uma planta existente e retorná-la às condições de projeto. É um nicho de mercado muito interessante, mas que carece de maior conhecimento das implicações técnicas e econômicas" – explica.

O reúso de água implica reaproveitamento de um efluente de forma direta ou indireta. Ademar Ferreira cita uma definição mais clássica: reúso de água é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original. "Este tema é muito atual, pois, além da crise hídrica que se abateu sobre São Paulo em 2016, outros locais no Brasil têm carência no fornecimento de água ou água de baixa qualidade. Portanto, o reúso de água pode ser uma solução para determinadas aplicações" – diferencia.

As crises de abastecimento de água reforçam a necessidade de as empresas investirem em reúso de água. "A maioria dos sistemas industriais de tratamento de efluentes não é dotada de tecnologias que possibilitam a realização do reúso.



Grande parte destes sistemas pode passar por um processo de retrofitting para terem a tecnologia de tratamento modernizada" - sugere João Paulo Gillioli, coordenador de serviços da Mann+Hummel Fluid Brasil.

Ele cita o uso da tecnologia MBR como um bom exemplo. "Com poucas alterações em um sistema de tratamento de efluentes convencional, lodos ativados, por exemplo, é possível implementar o MBR, aumentando a qualidade do efluente tratado e possibilitando seu reúso. O MBR pode ser útil também para aumento de capacidade de tratamento sem a necessidade de mais espaço físico e grandes intervenções civis no site do cliente" – indica Gillioli.

A crise hídrica promove ainda a viabilidade de retrofitting em muitas estações de tratamento. "Além da escassez de água, observamos que houve diminuição da sua qualidade. Por esse motivo, o retrofitting é, sim, um nicho de mercado a ser explorado" – ressalta Luciano Ferreira.

Motivos para o upgrade

Entre as principais razões para as empresas fazerem o retrofitting nos seus sistemas existentes, estão o aumento da vazão, necessidade de redução de custos operacionais, novas exigências legais, intenção de reúso e depreciação e fim da vida útil de equipamentos e materiais, entre outros motivos.

Segundo Gomes, o que determina a procura pelo retrofitting é o interesse em ter um parque atualizado, com menores custos operacionais e mais eficiência. O retrofitting independe de mudanças das características da água ou do efluente, isso faz parte da adequação de processo e tecnologia. "Quando falamos de redução de custos, envolve maior eficiência energética, equipamentos mais leves, porém, mais robustos, novos materiais etc., atendimento às normas NR, hoje muito diferentes de décadas atrás. A vida útil tem muito a ver com manutenções mais caras e estoque de reposição" – explica.

Fonte: Divulgação aQuamec Brasil

Ralph Gomes, gerente comercial da aQuamec Brasil

O retrofitting de "sistemas", portanto, traz novas tecnologias, soluções mais compactas e eficientes, com menor consumo energético. Em muitos casos, recuperação de energia é possível. "Um fator importante é o 'custo operacional' muito menor, o Opex, o que traz uma amortização mais rápida" – afirma Gomes.

Outro motivo para fazer retrofitting, na opinião de Ademar Ferreira, é a redução de custos operacionais gerada por introdução de novas tecnologias. "Ainda há uma pequena procura por retrofitting devido à má compreensão do seu real significado, mas é uma opção extremamente interessante em épocas de contenção de custos e de crise financeira do país" – avalia.

Fonte: Divulgação H2O Engenharia

Ademar Cesar M. Ferreira, diretor da H2O Engenharia

Para ele, reúso de água, por enquanto, é um "modismo". "Fala-se em reúso sem um conhecimento das qualidades de efluentes efetivamente geradas nas plantas de tratamento e das reais necessidades de qualidade e quantidade das águas de reúso. A procura por estas soluções ainda é muito pequena para as reais necessidades destas ações" – adverte.

Por outro lado, de acordo com Gillioli, atualmente, os motivos principais pelos quais os clientes têm buscado o retrofitting dos seus sistemas relacionam-se justamente à necessidade de reúso da água, além do aumento da capacidade sem aumento da área ocupada pela Estação de Tratamento.

Outro fator motivador para o retrofitting é o custo de implantação. "Muitas vezes, a realização de um retrofitting demanda um Capex mais baixo do que a construção de um sistema novo" – compara Gillioli. Mais um motivo, segundo ele, seria a criação de um novo negócio para empresas pú-

blicas de tratamento de efluentes, que consistiria na venda de água de reúso para indústrias ou empreendimentos comerciais de grande porte.
Os principais motivos destacados por Luciano Ferreira são o aumento de demanda de água, redução de qualidade da água bruta e redução de custos como tratamento. "O que mais observamos nas demandas de nossos clientes é a redução de custos, que está associado com todo o processo de tratamento e retrofitting, principalmente quando há alteração da fonte de água bruta ou aumento de demanda produtiva", analisa.

Modernos e capacitados

Em um retrofitting, os sistemas se tornam mais modernos e capacitados para atender à demanda. Foram citados exemplos de como o retrofitting pode transformar para melhor o empreendimento.
Uma grande indústria de papel e celulose ampliou e melhorou sua ETE mudando de lagoas aeradas para lodos ativados, o que implicou na troca da tecnologia de aeração. O objetivo, segundo Dinamarco, era ampliar as ações de desenvolvimento sustentável e reduzir impactos ambientais.
O suprimento de oxigênio no tanque de aeração deixou de ser feito por aeração mecânica e passou a ser realizado por ar difuso através de sistema com difusores tubulares removíveis do tipo bolha fina. "Para suprir a necessidade de oxigênio, seria necessário o incremento de mais 45 aeradores mecânicos, consumindo energia equivalente a 1.075 CV. Em contrapartida, com o novo sistema de aeração por ar difuso, foram instalados três sopradores com potência total de 525 CV, representando uma economia superior a 50%" – compara Dinamarco.

Fonte: Divulgação B&F Dias

Sistema desligado

Passos básicos do retrofitting

Passos básicos para a realização de retrofitting em um sistema:
- Definição das premissas do projeto de retrofitting e das necessidades do cliente em relação ao sistema (nova capacidade, qualidade do produto ou tecnologia);
- Avaliação geral do sistema existente para definição do que poderá ser reutilizado, o que precisará ser reformado ou reajustado e o que deverá ser descartado;
- Desenvolvimento do projeto básico;
- Desenvolvimento do projeto detalhado;
- Execução do projeto;
- Comissionamento e partida do sistema com as alterações implantadas.

Fonte: Mann+Hummel Fluid Brasil.

Gomes diz que pode citar vários exemplos. "Todo equipamento hoje tem um maior diferencial tecnológico em relação ao grande parque instalado" – enfatiza. Mas um que gosta de comentar é também sobre os sistemas de aeração. "Neles, se tem, em uma planta de tratamento, um ponto de grande consumo energético, seja por difusores de ar, onde as novas tecnologias têm maior eficiência, maior área de influência e menor consumo energético, seja em aeradores mecânicos, com novos materiais, mais leves e maior área de abrangência" – relata.
A H2O Engenharia já fez retroffitting em inúmeras plantas em que opera ou presta serviços de gerenciamento de operação. "Como trabalhamos com contratos de confidencialidade, preferimos não citar nominalmente onde estes serviços foram realizados", afirma Ademar Ferreira.
Gillioli conta de um estudo de caso que teve a implementação de MBR em uma planta existente de lodos ativados convencional. "O cliente teria um aumento de capacidade de tratamento de até duas vezes o valor original sem a necessidade de aumentar a área ocupada pela ETE, fator limi-

tante para este empreendimento" – destaca.
Luciano Ferreira ilustra com o caso do Condomínio Residencial em Belém (PA), que possui 350 casas com jardim, piscina, clube de recreação e salão de eventos. A baixa eficiência de remoção de ferro originou reclamações dos condôminos em geral, o que levou à necessidade de rever a concepção da ETA.
Perfil: a ETA possui dois poços de vazão total de 60 m^3/h, era composta anteriormente por sistema de aeração com bandejas elevadas, sustentado por uma bacia a 10 m de altura (sistemas de cascatas) e sistema de filtração com filtro de areia, visando à remoção de ferro da água bruta, com teor de ferro médio de 5,0 mg/L.
A empresa de engenharia responsável optou pela troca de aeração e filtração por leito de areia por cloração e filtração em leito de Watercel ZF, respectivamente. "Esta ação foi tomada para que o processo de oxidação do ferro fosse realizado com maior eficiência e também evitar a contaminação de material particulado, a fim de obter a qualidade necessária e eliminar os problemas operacionais da ETA antiga", esclarece Luciano Ferreira.

Fonte: Elab - Sistemas de Tratamento de Água

Visão geral da ETA

Fonte: Elab - Sistemas de Tratamento de Água

Detalhe da obstrução da tubulação

A vantagem de estar em dia

Para Gomes, não existe desvantagem no retrofitting e faz uma comparação. "Veja o exemplo da indústria automobilística. Carros mais econômicos, que já saem de fábrica com direção elétrica ou hidráulica, ar condicionado, materiais recicláveis, chapas mais adequadas que os tornam mais econômicos, com manutenções em períodos de maior tempo. Essa é a realidade de nosso mercado, um futuro que não tem volta" – descreve.
Em sistemas de aeração, Dinamarco elenca as vantagens de realizar o retrofitting. "Redução do consumo de energia de até 60%, melhor mistura do efluente e oxigênio dissolvido mais homogêneo" – destaca.
"A principal vantagem do retrofitting é permitir que se determinem exatamente os limites de capacidade da planta existente e em que pontos as modificações ou melhorias de retrofitting impactarão nela" – ressalta Ademar Ferreira. Além disso, ele diz que o cliente pode definir se deve fazer o retrofitting ou não, considerando as necessidades técnicas atuais e futuras da planta de tratamento e se o investimento vale a pena.
Na opinião de Gillioli, entre as vantagens, estão o menor custo de implantação (Capex) se comparado à aquisição de sistemas novos; o menor custo operacional que as novas tecnologias trazem; e a maior eficiência e robustez no tratamento de efluentes pelo uso de tecnologias mais avançadas.
Como desvantagens, Gillioli alerta para a necessidade da parada do sistema existente para as reformas, que, em alguns casos, demandam um plano de contingência bem elaborado para o período. "O tratamento externo do efluente gerado, o armazenamento do efluente gerado ou até mesmo a necessidade de parar as atividades principais do cliente até que parte da obra esteja concluída podem ser medidas necessárias durante a realização de um retrofitting" – salienta.
Luciano Ferreira aponta como vantagem conseguir tratar um maior volume de água ou

efluente com a mesma planta sem grandes interferências construtivas, visando à manutenção ou aumento da qualidade do tratamento. E avalia como desvantagem que, em alguns casos, o investimento inicial pode ser alto, podendo inviabilizar o retrofitting a curto prazo.

É apostar em avanços

Independentemente dos ganhos financeiros operacionais obtidos, a maioria das aplicações faz grandes avanços qualitativos no tratamento. "Alguns casos de retrofittings são facilmente comprováveis de melhoria de performance e podem indicar pay backs inferiores a 12 meses. Por outro lado, outras aplicações, dependendo das características de processos e mudanças, indicam períodos maiores" – especifica Dinamarco.

O custo é muito relativo porque é preciso avaliar o que a companhia hoje gasta de manutenção com os equipamentos ou sistemas antigos, as paralisações devido a manutenções e quebras cada vez mais constantes, consumo energético e de

Fonte: Divulgação aQuamec Brasil

Tanque de Aeração da ETE Barueri - Sabesp

químicos, operação etc. "Tudo isso tem que ser levado em conta. E quando se fizer esse balanço, mesmo que o retrofitting fique mais caro, ele se paga, pois é amortizado em um tempo bem menor, pois trará redução de energia, maior eficiência, Opex bem mais reduzido e um controle operacional mais adequado. Com certeza, vale a pena investir em retrofitting" – avalia Gomes.

Cada caso é um caso para que se possa definir custo. Devem ser feitos estudos de engenharia para avaliá-los. "Um retrofitting não compreende apenas a mudança de um equipamento ou processo, mas uma avaliação da planta como um todo para a correta identificação dos pontos que deverão sofrer intervenção. Vale a pena investir em retrofitting, desde que feito da maneira correta" – analisa Ademar Ferreira.

O custo da realização de um retrofitting pode variar muito de acordo com as necessidades de cada projeto e a tecnologia escolhida. "Se for comparado à aquisição e construção de sistemas inteiramente novos, na maioria dos casos, o retrofitting mostra-se uma alternativa bastante viável economicamente" – observa Gillioli.

Para controle dos custos de um projeto de retroffiting e garantia de que é de fato a alternativa mais barata, o primeiro passo essencial é fazer a avaliação do sistema existente. "Essa etapa é importante para diminuir os riscos relacionados a surpresas desagradáveis durante a execução do projeto, tais como problemas de estruturas civis não detectados, equipamentos danificados não observados e outros" – detalha Gillioli.

Segundo ele, se a etapa de planejamento e avaliação foi bem executada, um sistema que passa por retrofitting deve desempenhar tão bem quanto um sistema inteiramente novo, tendo a necessidade de um investimento bem menor.

O custo da retrofitting está associado a vários fatores: falta de recursos naturais, redução da qualidade da água bruta, procura por novos mananciais, ou novas fontes, entre outros. "As indústrias e as companhias de saneamento devem verificar as condições e os custos para estudar a viabilidade do retrofitting. A decisão sobre o retrofitting é muito particular e específica, porque, muitas vezes, não há outro manancial técnico e economicamente viável, como foi o caso do sistema Cantareira em 2014, por exemplo" – aponta Luciano Ferreira. TAE

Contato das empresas

aQuamec Brasil: www.aquamecbrasil.com.br
B&F Dias: www.bfdias.com.br
Celta Brasil: www.celtabrasil.com.br
H2O Engenharia: www.h2oengenharia.com.br
Mann+Hummel Fluid Brasil: www.fluidbrasil.com.br