

Águas recicladas

Mais difundidos nas indústrias, sistemas de reúso de água começam a ganhar espaço em edificações. Conheça as tecnologias disponíveis

Por Gisele C. Cichinelli



Antecipando-se a um movimento que, na opinião de especialistas, em breve deixará de ser tendência para se tornar uma necessidade, algumas empresas do setor já vêm incorporando sistemas e tecnologias capazes de promover o reúso de águas nas edificações. Mais do que apenas um item acessório, a oferta de soluções desse tipo deve se tornar um diferencial de vendas, incrementando o apelo comercial dos empreendimentos.

Por enquanto, a cultura de uso desses sistemas ainda é mais forte no segmento industrial, justamente em função do alto custo da água para as indústrias e o seu

impacto no orçamento das empresas. Mas, segundo fabricantes, essa cultura vem se disseminando em empreendimentos residenciais e comerciais, sobretudo naqueles com apelo sustentável.

As tecnologias disponíveis no mercado já permitem o tratamento da água nas edificações para fins não-potáveis, para os mais diversos usos. No entanto, a falta de conhecimento técnico na hora de projetar, de especificar e de implantar essas soluções pode prejudicar o bom funcionamento das estações e inviabilizar o retorno do investimento. Para evitar futuros micos, o ideal é prevêê-las a partir de um bom projeto, que leve em conta

as necessidades e usos previstos. Outro ponto importante é a orientação do usuário quanto à correta operação dos sistemas.

Antes de escolher quais os melhores processos e sistemas de tratamento, é fundamental estabelecer todos os pontos onde a água de reúso será utilizada na edificação. Com base nessa previsão, é possível estimar o consumo de água e a qualidade necessária aos usos pretendidos. O engenheiro Luciano Zanella, do Laboratório de Instalações Prediais e Saneamento do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), lembra que, na hora do planejamento, itens como manutenção e funcionamento também devem ser computados. Um dos maiores erros, segundo o

Checklist

- As estações de reúso devem ser previstas em projeto.
- Antes da especificação, observe se a instalação se justifica sob os aspectos financeiro-econômico e ambiental.
- O projeto deve conter um balanço hídrico especificando o quanto e onde serão utilizadas as águas de reúso.
- É fundamental contar com um projeto de engenharia para a construção do sistema, bem como uma licença ambiental da obra.
- Exija uma especificação de garantia da qualidade da água a ser reusada. A água deve ser monitorada de acordo com os parâmetros de qualidade exigidos.

Mesa-redonda



Fabiano Generoso
biólogo da Alfa Equipamentos Ambientais

Como está o mercado de sistemas de reúso de água?

FABIANO GENEROSO – Noto que as empresas têm demonstrado um grande interesse nessa área. Temos grandes projetos de plantas em testes por conta dessa situação. No momento, minha percepção é que esse é um mercado em expansão e com enormes perspectivas.

ANDREA FONSECA PARDINI – Há uma procura maior pelo reúso da água, que está ligado diretamente à divulgação das edificações sustentáveis. A procura é pontual, mas faz parte de um grande pacote que envolve o conceito da sustentabilidade. Pela nossa experiência e, principalmente, baseados na nossa metodologia, os clientes têm nos procurado em busca de certificações, ou para simplesmente saber como construir uma edificação sustentável. Nos edifícios residenciais, a procura é maior, sobretudo no segmento de alto padrão, no qual as unidades são disponibilizadas para venda ou locação ao mercado internacional. E a cultura de edificações sustentáveis vem dos países mais desenvolvidos. Por isso, observo uma tendência de forte crescimento.

ANTONIO CELSO ROSSINI – A indústria procura o reúso basicamente por questões tarifárias.



Antonio Celso Rossini
engenheiro e diretor técnico da Wasserlink

Embora as questões de sustentabilidade entrem no projeto, ela quer saber, objetivamente, se os números alcançados com a instalação dos sistemas são menores ou não. No entanto, esse mercado vem se sofisticando. Antigamente, as estações de tratamento de efluente eram instaladas no fundo da fábrica e quem conduzia o processo, geralmente, eram pessoas sem qualificação para realizar essa tarefa. Hoje, o parque industrial vem oferecendo sofisticação para automação e está conseguindo atender bem à demanda. Empresas estrangeiras estão chegando com tecnologias de fora. A população está mudando a sua percepção sobre a questão e já começa a interferir na escolha dos materiais e sistemas. Mas, em resumo, a principal motivação para se fazer reúso é econômica.

CARLOS TONEZZER – Atendemos desde grandes indústrias até o pequeno proprietário. Nessa situação, percebemos, ao longo dos últimos quatro anos, um crescimento exponencial desse mercado. Há cada vez mais interesse pelos sistemas. No caso dos equipamentos, há um intercruzamento entre fazer a “coisa certa”, ou seja, adotar medidas que contemplem a sustentabilidade, e focar a questão



Carlos Tonezzer
arquiteto da Primamateria Arquitetura

econômica. Já no que diz respeito às águas de chuvas, há a pressão de decisões municipais. Na cidade de São Paulo, já há normas e regras que obrigam o proprietário e o construtor a contê-las. Nos setores de materiais e equipamentos verificamos um interesse crescente por essas soluções. Curiosamente, mesmo depois da crise, não houve refluxo desse mercado.

Há cultura de utilização dos sistemas de reúso de água no Brasil?

ANDREA – Acho que, cada vez mais, essa cultura do reúso ficará mais forte. Até porque a água vai ser um bem caro.

TONEZZER – Vale lembrar que paga-se o dobro pela água industrial. E no Brasil, estranhamente, a indústria subsidia o consumo privado, não o contrário. Do ponto de vista do payback, a indústria é favorecida com o reúso. Ela é muito mais favorável a instalar esses sistemas, sobretudo os de aproveitamento de água de chuva, pois consegue pagar o investimento inicial em um prazo mais curto.

PEDRO MANCUSO – As primeiras demandas nesse sentido eram ambientais. Mas isso foi mudando ao longo dos anos. Hoje, o foco é “ajudar” o meio ambiente, mas desde que

engenheiro, é desprezar esses custos. “Computar apenas os custos com a instalação inicial comprometerá o funcionamento do sistema, levando os moradores a abandonarem seu uso”, alerta.

Viabilidade

Um fator que não pode ser esquecido é o consumo de energia elétrica desses equipamentos. Segundo especialistas, em muitos casos, o gasto com esse item – necessário ao bombeamento da água de reúso – é muito elevado, o que pode inviabilizar economicamente esses sistemas. De acordo com a engenheira Sibylle Muller, diretora da Acqua Brasilis, a inserção da estação de reúso de águas em uma edificação só se justifica frente à viabilidade econômico-financeira e ambiental do projeto. “O retorno do investimento deve acontecer no

Tratamento adequado

De que forma os sistemas de tratamento de água devem ser monitorados? Que consequências a falta de monitoramento pode trazer?

Mais que um monitoramento, esses sistemas exigem operação. Apesar da existência de sistemas automatizados, sempre é necessário que o correto funcionamento seja checado e que as adaptações necessárias sejam realizadas no menor tempo possível para garantir que a água tratada tenha qualidade necessária aos usos pretendidos.

Como é possível se certificar da qualidade da água de reúso?

A garantia da qualidade da água deve ser confirmada



Andrea Fonseca Pardini
gerente da Unidade Indústria da Método



Sibylle Muller
engenheira e diretora da Acqua Brasilis



Tairi Tonon Gomes
economista da Pró-Ambiente

as equações econômico-financeiras fechem. O primeiro projeto que fiz e que contemplei isso foi o do Hopi-Hari. Eles não tinham alternativas senão fazer reúso de água. As demandas focam-se em quanto será possível economizar com a implantação do sistema. De fato, os três grandes determinantes para a sua instalação são a carência (quando não há outra solução), os fatores econômicos e as determinações das leis.

TAIRI TONON GOMES – Além do fator econômico, outro problema é a questão do espaço. Alguns clientes se preocupam em saber quantos metros quadrados o sistema irá ocupar. E, mesmo com retorno financeiro comprovado, se não houver espaço para instalá-lo, não há projeto. Também vale ressaltar que algumas empresas, como as de cosméticos, não podem reusar a água em todo o seu processo. Também acredito que o reúso de água funciona muito bem no segmento industrial, mas, no segmento de condomínios, ainda é difícil de ser implantado. Em um prédio, por exemplo, não há como captar água de chuvas.

TONEZZER – É cada vez mais custoso coletar, tratar, recuperar e redirecionar a água, o que faz com que a água seja cada vez mais cara,

escassa e de menor qualidade.

ROSSINI – O reúso é uma realidade no Sudeste. No Nordeste, a prioridade ainda é água e não tratamento de esgoto. Nosso País é continental e há lugares onde a carência de água é um fato.

MANCUSO – As empresas de saneamento são extremamente conservadoras. Ainda tratam a água, cuja origem é cada vez menos convencional, com métodos tradicionais. As estações têm cerca de 40 anos e quando foram concebidas forneciam água de qualidade diferente da que temos hoje em dia. Os fornecedores têm um caminho longo a percorrer em termos de novas tecnologias.

E, nesse sentido, o que há nesse mercado? Quais as tecnologias mais utilizadas?

GENEROSO – Os métodos mais utilizados são de floculação, coagulação e filtração, entre outros. Há outras tecnologias, mais caras, como as membranas, que também podem ser aplicadas. Também acompanhei algumas poucas experiências com o método da eletrofloculação. Mas as empresas continuam apostando em soluções conservadoras. Mas isso tende a se dissipar. Uma tendência observada é a compactação das estações.

SIBYLLE MULLER – Temos que separar as estações das concessionárias das chamadas compactas. Nas concessionárias, as novas tecnologias demoram muito para serem absorvidas. No Brasil, apenas a Sabesp partiu para o reúso de água, enquanto as demais estão ainda tentando tratar o esgoto convenientemente. No que diz respeito às estações compactas, há várias tecnologias. Elas se dividem, basicamente, em aeróbias e anaeróbias. Essas últimas, sozinhas, não conseguem chegar a uma eficiência desejada. No processo anaeróbio, os clientes não são especialistas e, muitas vezes, não conseguem controlar o sistema. O que predomina, no mercado de estações compactas, são os procedimentos aeróbios. Entre as alternativas, alguns sistemas trabalham com leitos fixos ou fixos rotativos, aerados, com soprador etc. Também há as membranas, que, na minha visão, são mais destinadas a um polimento final.

A Ecoesfera tem estações compactas de tratamento e também oferece sistema de reúso de água em seus empreendimentos. Quais foram as

por análises físico-químicas periódicas. O não acompanhamento do sistema pode gerar problemas no tratamento da água, fornecendo um produto de qualidade inferior, com cor ou cheiro (só para citar exemplos de alterações mais perceptíveis), o que causaria rejeição dessa água por parte do usuário. Em último caso, quando não existem projeto e operação adequados, essa rejeição pode culminar na rejeição da ideia e abandono do sistema por completo.

A quem cabe a função de monitorar a qualidade da água nas edificações que utilizam os sistemas de reúso?

A operação dos sistemas de tratamento exige, muitas vezes, a contratação de um funcionário especializado e dedicado a essa tarefa ou de uma empresa terceirizada que preste esse tipo de serviço. O tratamento pode exigir a utilização constante de produtos químicos que exijam uma logística adequada de transporte, armazenagem e manuseio. A produção de lodo em praticamente todos os sistemas existentes também exige a remoção e disposição desse material.

Luciano Zanella
engenheiro civil do Laboratório de Instalações Prediais e Saneamento do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo)

A garantia da qualidade da água deve ser confirmada por análises físico-químicas periódicas. O não acompanhamento do sistema pode gerar problemas



Roberto Ceschim
gerente comercial da Fator Água



Pedro Mancuso
representante da Abes (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental)



Carlos Henrique Pini
gerente de produto da Ecoesfera Construções Sustentáveis

difficultades que a construtora enfrentou quando decidiu adotar esses sistemas?

CARLOS HENRIQUE PINI – A ignorância foi a nossa primeira barreira, pois se trata de um processo relativamente novo no mercado. Procuramos primeiramente conhecer os sistemas que nos atendessem de uma forma prática e de fácil manutenção. Nesse momento, estamos experimentando o pós-entrega de obra. Temos duas obras em funcionamento, mas alteramos o sistema para o aeróbio, uma solução que traz um custo à obra. Mas, como somos focados em construção sustentável, esse era um item primordial para o produto. Hoje, são 16 obras com o sistema implantado.

Em relação à implantação de sistemas, que orientações podem ser dadas às construtoras?

SIBYLLE – O primeiro ponto é que haja a previsão do sistema dentro do projeto.
GOMES – Antes disso, deve-se fazer um cálculo da demanda: quando será reusado, se há como reusar ou não etc. Às vezes o recurso hídrico é muito barato e há a possibilidade de descarte sem impostos computados. Nesse caso, a implantação de sistemas de reúso não

se justifica. Um item fundamental é a licença ambiental dessas obras.

Tão importante quanto a implantação é o monitoramento dessas estações. A quem cabe essa responsabilidade?

SIBYLLE – Os parâmetros de qualidade da água são definidos na proposta inicial. Junto com a entrega da obra, segue um manual de operação, de manutenção e um plano de monitoramento.

É possível mensurar o quanto se economiza de água em edifícios residenciais? Há estudos e cases que mostram isso?

SIBYLLE – Depende muito de como e onde a água será utilizada. A capacidade de tratamento é definida a partir do consumo. Tendo o volume, é possível estimar a economia de água que, geralmente, gira em torno de 30%.

TONIZZER – Se separamos os processos (águas de chuva, cinzas e negras), é possível chegar mais perto da resposta. Com relação às águas de chuvas, já existe a NBR 15.527 (Água de chuva – Aproveitamento de Coberturas em Áreas Urbanas para Fins não Potáveis), que

trata da forma de coletar, de tratar e reusar mediante parâmetros claros para cada uma dessas etapas. Como é um tratamento relativamente simples, há sistemas pré-formatados no mercado, muito simples e econômicos. Os filtros são simples, em geral de telas, e conseguem filtrar em uma velocidade muito grande, dando conta da vazão dos telhados. Em termos de custo, o payback razoável aceito pelo mercado é algo abaixo de cinco anos, tanto para residência como para indústria. Dentro de um prazo de 18 meses a cinco anos, todos os sistemas tentam se apresentar como viáveis. Um sistema bem dimensionado numa residência se paga em até três anos e meio. Já no caso das indústrias, o payback é reduzido. Na medida em que há escala de produção desses equipamentos, o custo cai e o payback é mais curto.

E quanto aos edifícios de escritórios? Quanto é possível economizar?

ANDREA – Ainda há uma restrição em aproveitar as águas cinzas. O primeiro passo é o aproveitamento de águas para irrigação. O uso da água em edificações residenciais é muito maior do que em edifícios de escritórios.
ROBERTO CESCHIM – De maneira geral,

médio prazo, após dois anos a partir da sua instalação, e quando há um benefício para o meio ambiente. Caso o sistema exija bombas ou sopradores de grande potência, que demandem um alto consumo de energia elétrica, todo o ganho conseguido com a reutilização de água não se justificará. Por isso é preciso ter em vista qual será o consumo dos outros recursos necessários para o funcionamento do sistema”, observa a engenheira.

Basicamente, os dois grandes grupos de tratamento se dividem em físico-químico e biológico. Para o tratamento de esgoto doméstico convencional, no qual há grande presença de matéria orgânica, a opção mais adotada é o biológico. A melhor configuração desses sistemas dependerá de condições locais, como a disponibilidade de área para a instalação e a qualidade final da água que se deseja alcançar.

Existe uma grande variedade de sistemas de tratamento que empregam processos biológicos. E cada um possui características distintas que culminarão em qualidades diferentes para o esgoto tratado. Eles podem ser divididos, basicamente, em sistemas aeróbios e anaeróbios. Os aeróbios possuem eficiência de

remoção de matéria orgânica que oscila entre 90% e 95%. Nesse sistema, as substâncias orgânicas são transformadas pelas bactérias em CO₂ (40% a 50%) e em lodo (50% a 60%), que precisa ser tratado. Já no sistema anaeróbio a eficiência varia de 70% a 80%, com geração de pequena quantidade de lodo. Em compensação, o processo produz grande quantidade de biogás, composto principalmente de metano – gás mais nocivo ao efeito estufa do que o CO₂.

É possível alcançar ótima qualidade com sistemas biológicos aeróbios individuais ou a partir da associação entre sistemas anaeróbios e aeróbios de forma a atender plenamente a legislação para disposição desse esgoto tratado em corpos d'água. Em situações onde a qualidade da água exigida for muito rigorosa, tratamentos complementares, quer sejam biológicos ou físico-químicos (filtração, desinfecção etc.), podem ser implantados em auxílio ao sistema de tratamento principal. “Atualmente existe tecnologia para tratamento de todo tipo de água, levando-a a qualquer qualidade necessária, mas os custos envolvidos nesses sistemas podem ser proibitivos”, destaca Zanella. □

podemos dizer que no residencial há um excesso de matéria-prima (água) para trabalhar. Já no comercial, não. Às vezes não compensa implantar os sistemas. Se houver a chance de usar o lençol freático ou águas pluviais talvez possa ser viável.

SIBYLLE – No Eldorado Tower (edificação comercial localizada em São Caetano do Sul, SP), fizemos um sistema que capta água do lençol freático, de chuva, de drenagem e de condensação do ar-condicionado. Esse sistema fornece 30 m³ de água por dia.

ANDREA – Temos três edifícios em execução que trabalham com a certificação e digo que não é típico fazer a captação do subsolo. A redução do consumo de água acontece por outros meios, ou uso de equipamentos específicos ou uso de água de chuva.

Que grau de qualidade a água de reúso deve ter?

SIBYLLE – A água deve ter uma qualidade que garanta um nível balneável no vaso sanitário. Um estudo feito na Universidade da Bahia pelo professor Asher Kiperstok em um shopping center mostrou que a água potável, segundos depois de entrar no vaso sanitário, já está contaminada tanto quanto a água de reúso poderia estar. É uma ilusão acreditar que o fato de usar água potável nos garanta segurança contra pingos e respingos de água contaminada.

E que garantias há nesse sentido?

GOMES – A legislação diz que há cinco tipos de

uso para a água de reúso. Para cada um deles há uma série de parâmetros, que devem ser seguidos por monitoramento adequado.

Normas técnicas poderiam ter um papel fundamental? Como está essa questão da normalização para reúso de água?

TOZZER – Na medida em que há demanda, há engajamento. A produção de informação e de dados técnicos aumenta. O importante é que hoje estamos perto de uma demanda concreta. Em São Paulo, há a necessidade de resolver o problema da enchente, no qual a contenção de água é um item importante. Mas estamos no meio do processo. A norma de água de chuva, por exemplo, não tem dois anos.

SIBYLLE – Mas ainda é uma norma muito aberta. É um apanhado de diretrizes. Nem nos Estados Unidos, um país com cultura de reúso, há um consenso. Cada Estado tem especificações diferentes sobre a qualidade da água para o mesmo uso. Não é só o fato de usar em maior escala que irá apontar caminhos nesse sentido. Há uma questão de ponto de vista.

PINI – A questão do conhecimento por parte do usuário é muito importante, pois leva a um avanço do ponto de vista tecnológico. Mas as discussões ainda são muito incipientes. Nós colorimos a água da bacia para diferenciá-la e também para ter uma garantia futura. Uma coisa é acompanhar o condomínio por um período de seis meses a um ano. Mas vão se passar dois, três ou dez anos e nesse tempo reformas podem ser feitas e as tubulações de

água de reúso podem ser usadas para outros fins, indevidos.

MANCUSO – Esse é um dos grandes desafios do setor, pois as concessionárias são responsáveis pela qualidade da água até o hidrômetro. A partir daí os fabricantes e as construtoras têm o desafio de assumir a responsabilidade pela sua qualidade. A norma determina quais são os cuidados que se deve ter durante os vários procedimentos. Mas não é lei, portanto, não garante que o fornecedor não vá para a cadeia.

TOZZER – Ao tomar conhecimento desses sistemas, os usuários imaginam, por exemplo, se é possível reusar a água para banho. Cabe a nós informá-los sobre as especificações das normas. Mas, em uma situação de premência, eles podem se sentir impelidos a usar água para fins inapropriados. Por isso, devemos dotar a água de mais qualidade do que em tese é necessário como forma de nos precaver contra eventuais problemas, dando uma margem de segurança ao usuário.

SIBYLLE – Não é só o projeto e o equipamento que são importantes. É imprescindível que haja monitoramento. Há uma responsabilidade do comprador e do cliente em relação a isso. Inclusive, é necessário fazer um alerta e orientar os usuários sobre o uso do sistema. Não é qualquer coisa que pode ser jogada na pia. Problemas seriíssimos podem acontecer pelo mau uso do sistema.