

Importância da manutenção numa empresa de abastecimento de águas públicas

(2.ª Parte)

João F. Calais¹; João C.O. Matias²; João P. S. Catalão³
 Universidade da Beira Interior – Departamento de Engenharia Electromecânica
¹joaofcalais@gmail.com
²matias@ubi.pt
³catalao@ubi.pt

RESUMO

O presente artigo pretende demonstrar a influência do setor e a atividade de manutenção numa empresa que dedica a sua atividade ao tratamento e abastecimento de águas públicas, por forma a que esta consiga atingir os seus objetivos e, em particular, aquele que fundamenta a sua existência, ou seja, garantir o abastecimento de água em quantidade e qualidade à população. Desta forma, através da análise ao setor de manutenção da empresa em foco, pretende-se demonstrar a importância da implementação e execução de práticas de manutenção adequadas, para promover as sinergias organizativas, a sustentabilidade empresarial e o sucesso na execução do plano de investimento atualmente em vigor para este setor de atividade.

4. PROCESSOS E EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ETA

Resultante da tipologia e do vasto número de instalações que incorporam a Empresa Águas, a 2.ª Parte deste artigo irá incidir sobre a descrição do processo e equipamentos associados a uma das 25 estações de tratamento de águas pertencente à empresa, doravante denominada por ETA-A. A escolha para análise da referida instalação resulta da importância que a mesma representa para a atividade da empresa, na qual o setor da manutenção dedica especial atenção. A ETA-A, está preparada para tratar 100 litros de água por segundo, produzindo um total de 7140 metros cúbicos de água por dia, possibilitando o abastecimento a 37 mil habitantes distribuídos pelos concelhos de 3 Municípios na região onde esta se insere. O processo de tra-

tamento de água realizado na ETA-A, encontra-se totalmente automatizado e integrado num sistema de controlo e gestão centralizado de toda a instalação, monitorizado por um sinóptico de processo, conforme mostram os exemplos da Figura 4. O funcionamento e controlo automático da ETA-A possibilita não só uma melhor e mais eficiente operação de todo o sistema, como também a supervisão e gestão de alarmes/alertas do processo e equipamentos, assim como uma rápida resposta a qualquer situação que saia do seu estado padrão, ao longo das 24 horas do seu funcionamento. Para a atividade da manutenção, este sistema revela ser de extrema utilidade, na medida que permite aumentar a disponibilidade dos Operadores para a realização das tarefas de manutenção que lhes estão adstritas, sem a conseqüente e eminente pressão sobre o encargo com as tarefas produtivas.

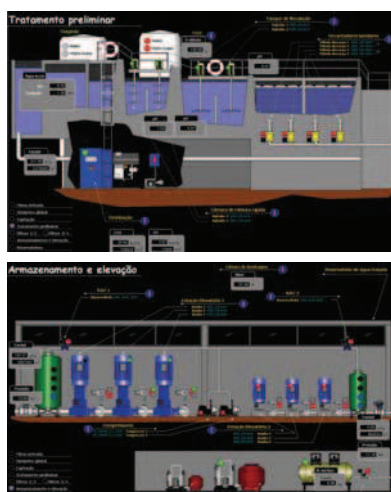


Figura 4. Sinóptico do sistema de gestão e controlo da ETA.

Passamos de seguida a analisar as etapas e os equipamentos associados às

fases do processo de tratamento de água realizado na ETA-A.

4.1. Pré-oxidação e Remineralização

Esta fase representa o início do processo de tratamento desenvolvido na ETA-A. Aqui, a água proveniente da respetiva captação em albufeira é sujeita a um tratamento inicial com ozono, permitindo a oxidação da matéria orgânica e a eliminação de micro-organismos e algas existentes na mesma. Após esta fase é iniciado o processo de remineralização, com a adição de dióxido de carbono e leite de cal na água. O dióxido de carbono aqui utilizado é armazenado num reservatório existente na instalação, com capacidade para 20 metros cúbicos, sendo a sua adição na água controlada através de um conversor de caudal eletrónico. Nas Figuras seguintes podemos observar o equipamento de ozonização e o tanque de receção de água bruta, com a instalação dos controladores de PH e turvação da água.



Figura 5. Ozonizador.



Figura 6. Tanque de água bruta com equipamentos de medição.

4.2. Coagulação / Floculação / Adsorção

Nesta fase, a água proveniente da etapa anterior é sujeita a um tratamento onde são doseados reagentes em duas fases, denominadas pela fase de mistura rápida e pela fase de mistura lenta, conforme mostram as Figuras seguintes. Na primeira fase, a mistura rápida é conseguida em duas câmaras dispostas em série, com agitadores mecânicos, onde é adicionado o coagulante. Na segunda fase, a mistura lenta é feita igualmente em duas câmaras em série com agitadores mecânicos, onde é adicionado o floculante.



Figura 7. Tanque de mistura rápida.



Figura 8. Tanque de mistura lenta.

Nas duas câmaras de mistura, encontram-se instalados controladores de PH que efetuam a análise das características microbiológicas da água. Em função dos valores obtidos, o sistema de gestão e controlo da ETA-A efetua a gestão de doseamento dos reagentes no processo de tratamento. Na instalação existe uma área dedicada a estes produtos, na qual é feito o armazenamento, preparação e adição ao tratamento. Na Figura seguinte podemos observar os silos de armazenamento, e as respetivas eletrobombas que transportam os reagentes para o compartimento de preparação.

No interior da sala de preparação de reagentes, o coagulante é preparado num tanque onde se encontra instalado um motorreductor que permite

a agitação do mesmo, evitando sedimentações indesejáveis.



Figura 9. Armazenamento e preparação de reagentes.

Para a preparação do floculante, a ETA dispõe de um equipamento autónomo para o efeito, encontrando-se este integrado no processo automático de tratamento da estação. Este equipamento está dotado de um quadro elétrico, dois agitadores e três eletrobombas doseadoras que transportam o floculante para os tanques de tratamento. Nas Figuras seguintes podemos observar os dois grupos doseadores responsáveis pelo transporte do coagulante, e o equipamento de preparação do floculante.



Figura 10. Eletrobombas de transporte do coagulante.



Figura 11. Equipamento de preparação e transporte do floculante.

O terceiro reagente utilizado nesta etapa do processo é denominado por leite de cal. A sua preparação é realizada em dois reservatórios, nos quais se encontram instaladas bóias de nível para o controlo automático do processo de preparação. O doseamento deste reagente é feito através de quatro eletrobombas doseadoras instaladas em paralelo, conforme mostra a Figura 12. Por último, na sala de reagentes encontra-se uma unidade de preparação e adição de carvão em pó ativado. Esta unidade realiza a preparação do reagente através da agitação mecânica do carvão em pó em água, sendo posteriormente adicionado ao processo, através de duas bombas doseadoras de diafragma. A Figura 13 representa a unidade de preparação de carvão em pó ativado.



Figura 12. Eletrobombas para transporte do leite de cal.



Figura 13. Preparação e adição de carvão em pó ativado.

A adição de qualquer um dos referidos reagentes no processo de tratamento é feita em modo automático. Este controlo resulta dos parâmetros obtidos pelos analisadores de água, em função do caudal e das características microbiológicas da água proveniente da albufeira. Não obstante o facto da instalação dispor de equipamentos em permanente monitorização do estado físico, biológico e químico do processo de tratamento, os setores de operação e manutenção dedicam especial atenção e esforços na manutenção aos equipa-

mentos instalados nesta etapa, como forma de garantir que os resultados esperados no final do tratamento não sejam alterados.

4.3. Decantação lamelar e Filtração

Nesta fase, os flocos formados na água pelas etapas anteriores são sujeitos a um processo de decantação, conforme mostra a Figura 14. Aqui, a água decantada é transportada em modo gravítico para a etapa de filtração, representada na Figura 15. O processo de filtração é desencadeado em quatro filtros de areia, e tem como objetivo eliminar as partículas em suspensão que não foram retidas pelos decantadores.

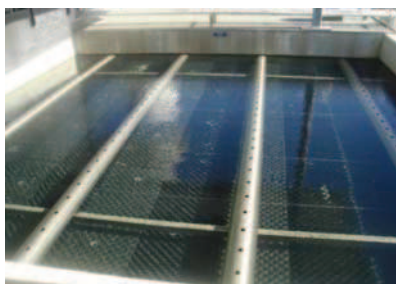


Figura 14. Decantador lamelar.



Figura 15. Filtros de areia.

O controlo para admissão de água nos filtros é feito através de um sensor de nível de água por ultrassónicos que, por sua vez, comanda um atuador pneumático de comporta. Na Figura 15 podemos observar o controlador de nível e o atuador pneumático de comporta instalado a jusante dos filtros. Nesta etapa do processo de tratamento de água revela-se necessário realizar a lavagem dos filtros de areia. Esta operação é realizada através de um sistema em contra processo com recurso a água e ar comprimido, com o objetivo de remover partículas e impurezas depositadas ao longo da etapa de filtração. O fluxo de água e

ar comprimido utilizados na lavagem dos filtros são controlados através de medidores de caudal, que comandam os variadores de velocidade instalados para acionamento das eletrobombas de água de lavagem e dos compressores de ar comprimido. Nas Figuras seguintes podemos observar as eletrobombas verticais e os compressores de ar comprimido que permitem a lavagem dos filtros.



Figura 16. Grupo de eletrobombas.



Figura 17. Grupo de compressores.

Este processo de lavagem automática dos filtros é efetuada sempre que a válvula modular de saída de água tratada atinja o máximo de abertura, e nesta condição não se verifica a descida do nível de água nos filtros. Este estado indica a colmatagem dos filtros, sendo automaticamente iniciado o processo de lavagem dos mesmos. Na Figura 18 podemos observar as condutas que transportam a água dos filtros em modo gravítico para a etapa seguinte, ou seja, o armazenamento em ETA.

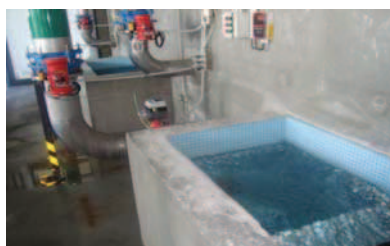


Figura 18. Transporte da água para armazenamento em ETA.

Para permitir o abastecimento da rede de ar comprimido de serviço a todos os equipamentos pneumáticos existentes na ETA, encontra-se instalado na estação de tratamento um compressor de ar comprimido com reservatório integrado, conforme apresentado na Figura 19.



Figura 19. Compressor de ar comprimido de serviço à instalação.

4.4. Desinfecção final

Nesta etapa, a água armazenada em ETA é sujeita a uma desinfecção final à base de cloro. O cloro aqui utilizado encontra-se armazenado no seu estado gasoso, sendo adicionado ao processo, através de doseadores automáticos denominados por clorímetros. Na Figura 20 podemos observar a sala onde se encontram os contentores de armazenamento de cloro.



Figura 20. Sala de armazenamento de cloro.

Esta sala está equipada com detetores de fugas de cloro e com um sistema de extração automático de gases, que efetuam a condução dos mesmos para a torre de neutralização, apresentada na Figura 21.



Figura 21. Torre de neutralização de cloro.

4.5. Elevação da água tratada

Terminado o processo de tratamento é iniciado o abastecimento de água aos reservatórios que se encarregam do fornecimento aos municípios anteriormente referidos. Este processo é feito através de dois grupos de eletrobombas existente na ETA-A, representados nas Figuras 22 e 23. Cada um destes grupos dispõe de três eletrobombas que funcionam automaticamente por controlo direto de nível dos reservatórios associados à respetiva rede adutora. O seu funcionamento é feito por controlo das horas de trabalho que cada grupo apresenta, bem como, em função do caudal de água que se revele necessário depositar nos reservatórios.

As válvulas instaladas na linha de compressão de cada grupo de elevação permitem manter as condutas a jusante em carga, protegendo os equipamentos eletromecânicos instalados do "golpe de ariete", provocado no ato de paragem dos grupos de elevação.



Figura 22. Estação elevatória de adução à rede X.



Figura 23. Estação elevatória de adução à rede Y.

Essas flutuações de pressão são suportadas e estabilizadas por intermédio de um RAC, instalado em cada uma das condutas de compressão. Associado a cada RAC encontra-se na instalação um grupo de dois compressores, que permitem estabilizar a pressão de ar no interior dos reservatórios, conforme mostra a Figura 24.



Figura 24. Grupo de compressores afectos aos RAC.

Na grande maioria das etapas do processo de tratamento desenvolvido na ETA-A, atrás referidas, verifica-se que os equipamentos instalados se encontram sobredimensionados em número, ou seja, funcionam como reservas ativas uns dos outros. Tal facto é justificado pela Empresa Águas, como a forma de esta garantir que o processo de tratamento e abastecimento não é condicionado em caso de avaria de qualquer equipamento essencial ao processo. Para o setor da manutenção, esta prática contribui favoravelmente para a sua atividade, na medida em que o planeamento e execução das tarefas de manutenção não se encontram condicionados na sua totalidade pelas atividades produtivas/operativas, o que favorece as relações entre os dois setores de atividade, promovendo a motivação dos seus colaboradores, perante as atividades que desenvolvem na organização.

5. CONTRIBUTO DA MANUTENÇÃO PARA A EMPRESA EM FOCO

Considerando que o setor público de tratamento e abastecimento de água, em quantidade e qualidade, deve ser entendido como um dever para as empresas que operam neste setor, e um direito fundamental para os cidadãos, passamos a apresentar um resumo dos contributos que demonstram a importância do setor e atividade da manutenção para que a Empresa Águas possa alcançar os objetivos a que se propõe e que fundamentam a sua existência:

- i) A adequada gestão e atividade do setor de manutenção, particularmente com a intensificação de ações de manutenção planeada e as práticas de manutenção autónoma, promovem de uma forma direta a sustentabilidade da empresa, na medida que permitem a contínua operacionalidade e disponibilidade das instalações operativas, possibilitando o aumento do ciclo de vida dos equipamentos instalados;
- ii) A elevada componente tecnológica e a forte automatização dos processos de tratamento e abastecimento, instalados, conduzem à inequívoca necessidade e importância

que o setor da manutenção representa para a atividade da empresa. Considerando que as instalações funcionam, na sua grande maioria, em modo automático não dispondo em alguns casos de monitorização presencial dos processos e etapas produtivas, a eficácia da manutenção representa uma garantia para a confiabilidade da atividade operacional da empresa;

- iii) A responsabilidade social sobre a saúde humana e a preservação ambiental, inerentes ao setor empresarial da Empresa Águas deve ser entendida não só como um objetivo, mais sim como uma premissa incondicional da atividade da empresa. Perante o exposto, verifica-se que o setor de manutenção deve ser assumido como um dos principais agentes que contribuem para a qualidade exigida no resultado dos processos produtivos. A adequada atuação do setor de manutenção, perante os equipamentos e instalações produtivas, garante que o abastecimento de água público é feito com elevados padrões de qualidade e quantidade, contribuindo diretamente para a manutenção da certificação obtida do seu SGI;
- iv) Face à relevante contenção económica atual no nosso país, o setor da manutenção, concretamente nesta atividade empresarial, revela ser um aliado fundamental, na medida em que permite a otimização dos equipamentos produtivos, adequando-os às suas necessidades específicas. Nesta medida, o setor da manutenção permite reduzir custos excedentários, nomeadamente com investimentos em torno de novos equipamentos, assim como, através da implementação de soluções que permitam a redução de custos com a utilização de recursos energéticos;
- v) A manutenção adequada e regular, revela-se essencial para manter a segurança e fiabilidade dos equipamentos, na medida em que permite detetar e eliminar situações de perigo que possam provocar acidentes e/ou problemas de saúde aos agentes interventivos da empresa;

- vi) Por último, a atividade e o setor da manutenção revela ser um parceiro estratégico no cumprimento das metas estabelecidas com o já referido programa de investimento, atualmente em curso na Empresa Águas. Desta forma, facilmente fica provada a influência e contributo direto da manutenção nos objetivos propostos para a execução e concretização deste plano, através das seguintes metas: aumento dos níveis de qualidade e serviço prestado; implementação de tarifas ao consumidor, justas, compatíveis com a sua capacidade económica; renovação e reabilitação das instalações; eliminar custos de ineficiência; aumentar a produtividade e competitividade do setor com soluções que promovam a eficiência da empresa; garantir a preservação e controlo da poluição provocada pelos processos e instalações produtivas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avarias e falhas nos equipamentos produtivos geram perdas, riscos de acidentes e danos ao meio ambiente, além de influenciarem negativamente os custos e, conseqüentemente, a posição competitiva de qualquer empresa. O presente artigo pretendeu demonstrar a importância que representa o setor e atividade da manutenção na promoção da fiabilidade, eficácia e disponibilidade dos equipamentos e processos produtivos, como forma de garantir a sustentabilidade e crescimento da empresa em foco, sem a qual, não é possível alcançar os objetivos a que se propõe no contexto competitivo e de contenção orçamental da atualidade. Desta forma espera-se poder vir a contribuir de uma forma ativa e prática para a dinamização da atividade da manutenção dentro deste setor empresarial, bem como reforçar a consciencialização de todos os agentes interventivos para que a manutenção seja responsabilidade de todos, pelo que todos terão de a encarar como um parceiro estratégico, a curto, médio e longo prazo, sem a qual, a sua viabilidade e sustentabilidade ficará certamente comprometida. ■