

Contributos para a eficiência no ciclo urbano da água

Contributions for the efficiency of the Urban Water cycle

Eduardo Vivas

*Fundador e Diretor da Aquaurb Engenharia, Associado APRH nº 1678, Membro da Comissão Especializada dos Serviços de Águas,
Presidente da Assembleia Regional do Norte da APRH*

RESUMO: O ciclo urbano da água, responsável pelo abastecimento de água às populações e pela drenagem de águas residuais, evoluiu, de forma notável, em Portugal, nos últimos 30 anos. Não obstante, numa fase em que a perspetiva principal já não é a de expansão dos sistemas, importa avaliar e fomentar a eficiência desses sistemas, procurando garantir um serviço tão bom, ou ainda melhor, com o consumo de menos recursos.

Nesse sentido, no presente artigo é efetuada uma reflexão sobre a evolução dos níveis de eficiência do setor, tomando por base os dados disponíveis nos relatórios de avaliação da qualidade de serviço do regulador (ERSAR). A avaliação efetuada incide sobre uma análise da eficiência hídrica (focando nas perdas nos sistemas de abastecimento e nas aflúncias pluviais indevidas nos sistemas de águas residuais), bem como da eficiência energética para tentar inferir sobre a eficiência global do ciclo urbano da água.

Palavras-chave: Abastecimento de água, sistemas de águas residuais, perdas, aflúncias indevidas, eficiência energética

ABSTRACT: *The urban water cycle responsible for supplying water to populations and collecting and treating wastewater has evolved remarkably, in Portugal, over the last 30 years. However, since the main perspective is no longer to expand systems, it is important to evaluate and promote the efficiency of these systems, seeking a service as good, or even better, than current situation, with the consumption of fewer resources.*

In this sense, this article collects some thoughts on the evolution of the efficiency levels in this sector, based on the data made available by the regulator (ERSAR) on the quality-of-service assessment reports. For that, an analysis of water efficiency (focusing on losses in supply systems and rainfall derived infiltration inflows to wastewater systems) and energy efficiency is considered, to try to assess the overall efficiency of the urban water cycle.

Keywords: *Water supply, wastewater systems, water losses, rainfall-derived infiltration inflows, energy efficiency*

ENQUADRAMENTO

O ciclo urbano da água, responsável pelo abastecimento de água às populações e pela drenagem de águas residuais, evoluiu, em Portugal, de forma notável, nos últimos 30 anos.

Tal como salientado no Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais 2030 – PENSAARP 2030¹, recentemente aprovado, destaca-se a evolução, em Portugal Continental, ao nível da cobertura de serviços de abastecimento de água, atingindo-se, em 2022, 96% de alojamentos servidos, ou da drenagem e tratamento de águas residuais, onde se conta com mais de 85% de alojamentos servidos.

Ao nível da qualidade do serviço, também se denota uma evolução bastante significativa, com a percentagem de alojamentos servidos com água segura, face à legislação europeia e nacional, a evoluir de 50% para 98,99%. Também nesse sentido, ao nível da drenagem, se verifica uma melhoria muito significativa da qualidade das águas interiores e balneares, como se poderá aferir pelo aumento considerável de praias fluviais e costeiras com Bandeira Azul, ou mesmo Qualidade Ouro, que passaram de menos de 90, para mais de 350, em ambos os casos.

Não obstante, numa fase em que a perspetiva principal já não é a de expansão dos sistemas, importa avaliar e fomentar a eficiência desses sistemas, procurando garantir um serviço tão bom, ou ainda melhor, com o consumo de menos recursos.

Este aspeto assume especial relevância, numa altura em que são cada vez mais os desafios que se perspetivam para o futuro no setor: a incerteza associada ao clima, as maiores exigências face a novas diretivas, a demografia da sociedade portuguesa (e também dos recursos humanos do setor), o aumento dos custos de investimento e de operação, a maior atenção e exigência, por parte da sociedade, em relação às questões ambientais, etc. Nesse sentido, no presente artigo é efetuada uma reflexão sobre a evolução dos níveis de eficiência do setor, segundo diferentes vertentes (hídrica e energética) e tomando por base os dados disponíveis nos relatórios de avaliação da qualidade de serviço do regulador (ERSAR)², procurando inferir sobre a eficiência global do ciclo urbano da água.

Nota: Este artigo resulta de uma compilação e adaptação de pequenos artigos de opinião

1 - PENSAARP2030 | Agência Portuguesa do Ambiente (apambiente.pt)

2 - ERSAR - Relatório Anual do Setor

anteriormente publicados, pelo autor, na plataforma LinkedIn, sobre este tema³.

PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Sendo esta uma questão extremamente relevante para a eficiência de funcionamento do setor, não se poderão, todavia, ignorar as circunstâncias de conceção, instalação, operação e até de gestão destes sistemas, sob pena de não se compreenderem as razões subjacentes à perda (económica) de quase 30% do volume que entra no sistema (parcela de água não faturada).

De facto, estes sistemas são concebidos para funcionar em pressão, desenvolvendo-se, ao longo de muitos quilómetros, enterrados e estando sujeitos a um conjunto significativo de ações internas (flutuações de pressões, velocidades de escoamento, etc.) e externas, em especial em meio urbano (sobrecarga por tráfego viário, variações de temperatura, ação sísmica, ou mesmo intervenções na própria infraestrutura, ou em infraestruturas das imediações e que provocam danos sobre estes sistemas).

Acresce, a todos estes fatores, a idade considerável dos sistemas, de várias décadas na maioria dos casos, sem que se verifique uma significativa reabilitação e renovação dos mesmos, fundamentalmente pelos elevados investimentos necessários e com todas as implicações que se adivinham no reflexo sobre as tarifas dos consumidores.

Por outro lado, ao nível da gestão e operação dos sistemas importa salientar que, até recentemente, a principal preocupação das entidades era a de fiabilidade e garantia do serviço (minimização de interrupções, ou falhas no abastecimento).

Em todo o caso, verifica-se, em especial nos últimos 10 anos, que as entidades têm vindo a dedicar maior atenção ao problema da eficiência hídrica, ainda que com diferentes níveis de sucesso, no espectro das quase 250 entidades que asseguram (em alta e em baixa) o abastecimento de água à população. De facto, para quem não é do setor, podem parecer

3 -

[Contributos para a eficiência do ciclo urbano da água - 1 | LinkedIn](#)

[Contributos para a eficiência do ciclo urbano da água - 2 | LinkedIn](#)

[Contributos para a eficiência do ciclo urbano da água - 3 | LinkedIn](#)

[Contributos para a eficiência do ciclo urbano da água - 4 | LinkedIn](#)

[Contributos para a eficiência do ciclo urbano da água - 5 | LinkedIn](#)

caricatas as dificuldades em controlar os volumes de água perdidos. Convém, no entanto, pensar que os sistemas estão no subsolo, logo, não são visíveis e há muitas situações em que apenas existem medições em contínuo dos volumes de água na entrada dos sistemas.

As medições nos contadores dos clientes finais, espalhados pelo aglomerado populacional, normalmente não são avaliadas em contínuo, existem erros (de medição, por estimativas, ou por ilícitos) e não são reportadas em tempo útil (dependente das rotinas de leitura dos contadores). Como tal, com a exceção das situações em que se verifica uma rotura de grandes dimensões, o volume mais significativo das perdas tende a ocorrer por pequenas fugas que se verificam ao longo dos sistemas, sendo estas de difícil identificação e ainda mais complexa localização.

Obviamente, existe, hoje, um nível bastante avançado e sólido de conhecimento e de meios, inclusive tecnológicos, à disposição das entidades nesta matéria e que ajudam, sobremaneira, a reduzir estas dificuldades e a fazer um controlo bastante mais apertado dos níveis de água perdidos.

O conhecimento aprofundado das características do sistema (cadastro e clientes) e do funcionamento hidráulico do sistema (incluindo as condicionantes operacionais) serão sempre os pilares fundamentais para um adequado controlo de perdas, aos quais deverá acrescer a subdivisão dos sistemas em zonas de monitorização e controlo (ZMC), a adequada gestão do parque de contadores e ilícitos, bem como a otimização da regulação de pressões (incluindo,

em alguns casos, a alteração da configuração dos sistemas). Importará, igualmente, identificar as infraestruturas que, pelo seu degradado estado de condição, se considera que atingiram, ou estão próximas de atingir, o final da vida útil e deverão ser reabilitadas ou substituídas.

Por outro lado, a chamada pesquisa ativa de fugas, que corresponde, no fundo, à identificação e localização dessas fugas, exerce, igualmente, um papel fundamental e não poderá ser descurada pelas entidades. Para o efeito estão já disponíveis inúmeras tecnologias (acústicas e não acústicas, de monitorização pontual ou contínua, com ou sem apoio de ferramentas de inteligência artificial), em que a aplicabilidade e respetivas vantagens e desvantagens deverão ser avaliadas de acordo com as características dos sistemas e, obviamente, também do potencial da perda económica recuperável.

Assim, atendendo a que o problema é complexo, mas há forma de o controlar, importa avaliar em que ponto o setor se encontra e qual a tendência de evolução, partindo dos valores disponibilizados, pelo regulador (ERSAR), no âmbito das avaliações anuais às entidades (RASARP).

Para tal, propõe-se a avaliação de um rácio de m^3 de perdas reais, por m^3 de volume faturado aos consumidores, cujos valores e tendência de evolução, de 2014 a 2022, inclusive, são apresentados no Gráfico 1. Note-se que as perdas reais avaliadas correspondem ao somatório dos valores totais das entidades em alta e em baixa, traduzindo, no fundo, o volume perdido fisicamente, ao longo de todo o sistema, para o fornecimento de 1m^3 ao cliente final.

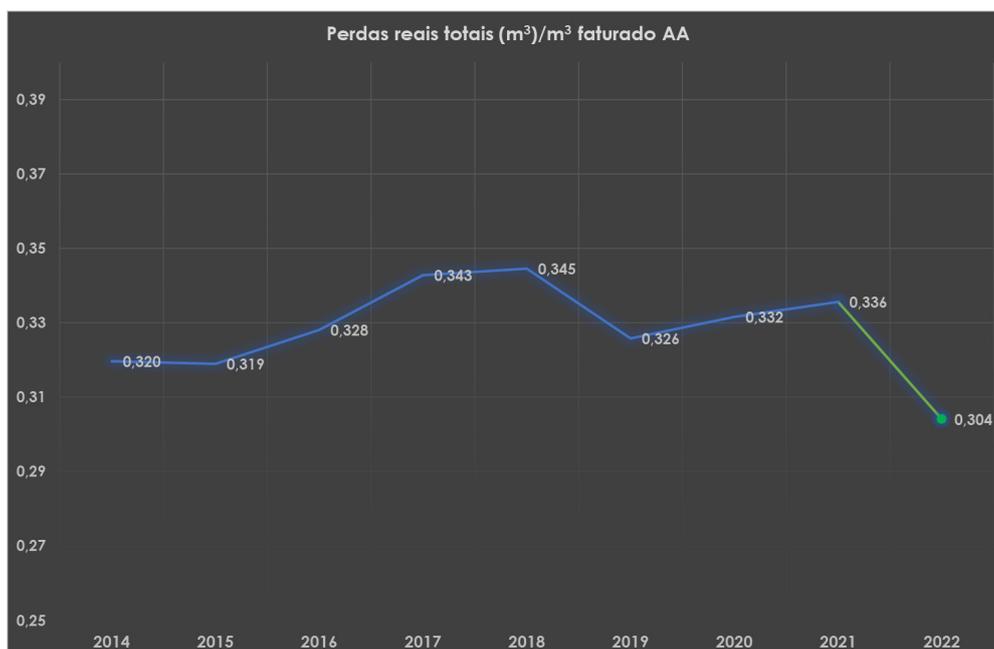


Gráfico 1. Perdas reais totais (em m^3), por m^3 faturado no abastecimento urbano.

Apesar de existirem algumas flutuações, a tendência global de evolução, até ao ano de 2021, inclusive, era de aumento do nível de perdas reais por volume faturado. No entanto, em 2022, verifica-se uma importante redução do valor global de perdas reais, atingindo-se, mesmo, o valor mais reduzido, do rácio analisado, desde o ano de 2014.

Importa, no entanto, referir que, no ano de 2019, houve um apoio para o controlo de fugas e perdas, com recurso a fundos comunitários, no âmbito do POSEUR⁴, a que muitas entidades concorreram. No âmbito dessas candidaturas, muitas empreitadas, de implementação de Zonas de Monitorização e Controlo (ZMC), de instalação de válvulas reguladoras de pressão (VRP) e de reabilitação de algumas infraestruturas, decorreram nos anos seguintes, parecendo que os resultados de 2022 já refletem os resultados de alguns desses investimentos e de uma maior preocupação das entidades com este tema.

Sendo um resultado positivo, importa salientar que se verifica, ainda, uma perda real de 3 m³, ao longo de todo o sistema, para fornecer 10 m³ ao cliente final. Assim, o caminho a percorrer parece estar definido e a dar resultados. No entanto, haverá que reforçar e alavancar esta aposta para a melhoria da eficiência hídrica no abastecimento de água.

AFLUÊNCIAS INDEVIDAS EM SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Os sistemas de águas residuais existem com o propósito de resolver o problema da utilização da água ao nível dos edifícios/utilizadores. A água resultante dessa utilização vê a sua qualidade adulterada, pelo que é necessária a remoção de carga poluente antes da devolução ao meio recetor. Para o efeito, há que transportar a água residual dos edifícios, por uma rede de coletores, até às múltiplas Estações de Tratamento de Águas Residuais que, posteriormente, farão a descarga da água tratada ao nível das massas de água interiores, ou costeiras. A partir de meados do século XX, começou a generalizar-se, em Portugal, a conceção e construção de sistemas de drenagem do tipo separativo, em que existem dois sistemas de drenagem com redes de coletores próprias, um para a drenagem das águas residuais (domésticas e industriais) e outro para a drenagem de águas pluviais. Uma boa parte dos sistemas mais antigos (do tipo unitário, com drenagem conjunta de águas residuais e pluviais) foram já reformulados e reconvertidos em sistemas

separativos e, segundo o regulamento geral dos sistemas de distribuição e drenagem de águas residuais (D.R. 23/95 de 23 de agosto), na conceção de sistemas novos deve ser adotado, em princípio, o sistema separativo.

De acordo com a informação reportada pelas entidades gestoras ao regulador (ERSAR), a expressão dos sistemas unitários a nível nacional será inferior a 18% da extensão total das redes de drenagem de águas residuais (dados de 2022). Mesmo admitindo algum erro na estimativa, poderá assumir-se que a larga maioria destes sistemas será do tipo separativo. Ainda assim, tal não significa que, num sistema separativo, sejam recolhidos apenas os volumes de água residual gerados no aglomerado. Na verdade, existem aflúncias adicionais a essas redes de coletores que derivam, direta ou indiretamente da precipitação e que, nesta situação, se designam, habitualmente, por aflúncias indevidas.

Em situações pontuais, essas aflúncias até poderão ser benéficas, melhorando as condições de arrastamento de sólidos que depositem ao longo da rede. Porém, na grande maioria das situações, as aflúncias indevidas constituem um sério problema de eficiência de funcionamento destes sistemas, que transportam e tratam caudais em excesso.

Nas situações mais críticas e em especial nas épocas mais húmidas, as aflúncias indevidas revelam-se, igualmente, um problema operacional significativo, com condicionamento do funcionamento dos sistemas de bombagem e de tratamento e conduzem, muitas vezes, a um problema ambiental. De facto, sempre que é ultrapassada a capacidade destes sistemas, verifica-se uma descarga (em descarregadores, de emergência ou de tempestade, previstos para o efeito) ou um extravasamento (em que, em pontos críticos, se verifica a saída de caudal pelos pontos de contacto destes sistemas com o exterior, por ex. pelas tampas das câmaras de visita). Nestas situações, o efluente não sofreu qualquer tratamento e poderá ser uma fonte de poluição significativa para o meio natural.

Fundamentalmente, na origem das aflúncias indevidas aos sistemas de águas residuais (doravante AR) está, então, a entrada de água, de origem pluvial, de forma direta ou indireta.

A entrada direta corresponde a um aumento quase imediato dos caudais em circulação nas redes de AR aquando de uma chuvada e resulta da existência de ligações indevidas da drenagem de águas pluviais aos sistemas de AR, ou de escorrência direta, a partir de tampas não estanques das câmaras de visita, por exemplo.

Por sua vez, a entrada indireta, de efeito mais prolongado no tempo, corresponde à infiltração de

4 - POSEUR-12-2018-18 | Perdas de Água nos Sistemas em Baixa | PO SEUR (portugal2020.pt)

água do subsolo, que entra nos sistemas de AR por eventuais fissuras, quebras, ou deficientes ligações nos diversos elementos (coletores, câmaras de visita, ramais, etc.), que podem resultar do simples facto de estes sistemas estarem enterrados e sujeitos a ações (variação de temperatura, sobrecargas por circulação viária, assentamentos, etc.).

Nestas situações, como a pressão no interior da rede de coletores é igual à atmosférica, se o terreno envolvente estiver saturado, a pressão será maior no exterior do que no interior, conduzindo à entrada de água na rede de AR, pelas fissuras ou irregularidades que existam.

Por analogia com as perdas nos sistemas de abastecimento de água, poderá dizer-se que, também neste caso, a identificação e localização destes problemas é complexa. Porém, no caso das aflúências indevidas, os meios de deteção são mais limitados e onerosos, resumindo-se, em grande medida, à monitorização de alguns parâmetros (caudais, precipitação, qualidade) e à inspeção direta (de coletores e câmaras de visita).

Note-se que, ao contrário do que se verifica nos sistemas de abastecimento, as aflúências indevidas não são, em geral, persistentes no tempo e as condições de inspeção, idealmente em tempo de chuvada, são muito limitadas, ou mesmo impossíveis, o que condiciona a eficácia na deteção dos pontos de entrada de água no sistema. De igual forma, não existe um meio de controlo (ex. pressão nos sistemas de abastecimento) que permita reduzir as aflúências indevidas, restando, essencialmente, a eliminação de ligações ilícitas e a reabilitação dos sistemas.

Tal não significa, contudo, que as entidades não devam apostar: numa melhor caracterização do problema, na monitorização (ainda que complexa) dos sistemas, num melhor conhecimento do funcionamento hidráulico dos sistemas e das suas limitações, na aferição, com métricas de desempenho adequadas, das zonas mais críticas onde intervir e na introdução de meios técnicos e tecnológicos mais avançados para melhorar a gestão destes sistemas. A redução das aflúências indevidas é, inclusivamente, um dos objetivos de prioridade 1 do Plano Estratégico para o setor (PENSAARP 2030), recentemente aprovado e publicado.

Atendendo aos avultados investimentos que a reabilitação destes sistemas implica, será muito relevante olharmos para o panorama atual do setor, ao nível das aflúências indevidas, bem como para a evolução que se tem vindo a sentir, de acordo com os dados disponíveis pela ERSAR, no âmbito dos relatórios anuais do setor (RASARP).

Não havendo, no quadro da avaliação da qualidade de serviço, uma quantificação específica dessa parcela, poderá considerar-se, tal como já o fazem algumas entidades, a avaliação da diferença entre os dados de volumes recolhidos e os volumes faturados que corresponde, no fundo, à parcela de água residual não faturada.

Para avaliar tendências, considera-se, então, a representação do rácio de m^3 de água residual não faturada, por m^3 de água residual faturada, sendo apresentados, no Gráfico 2, os valores globais, desde 2014 a 2022, para as entidades em baixa e para as entidades em alta. Como as aflúências indevidas

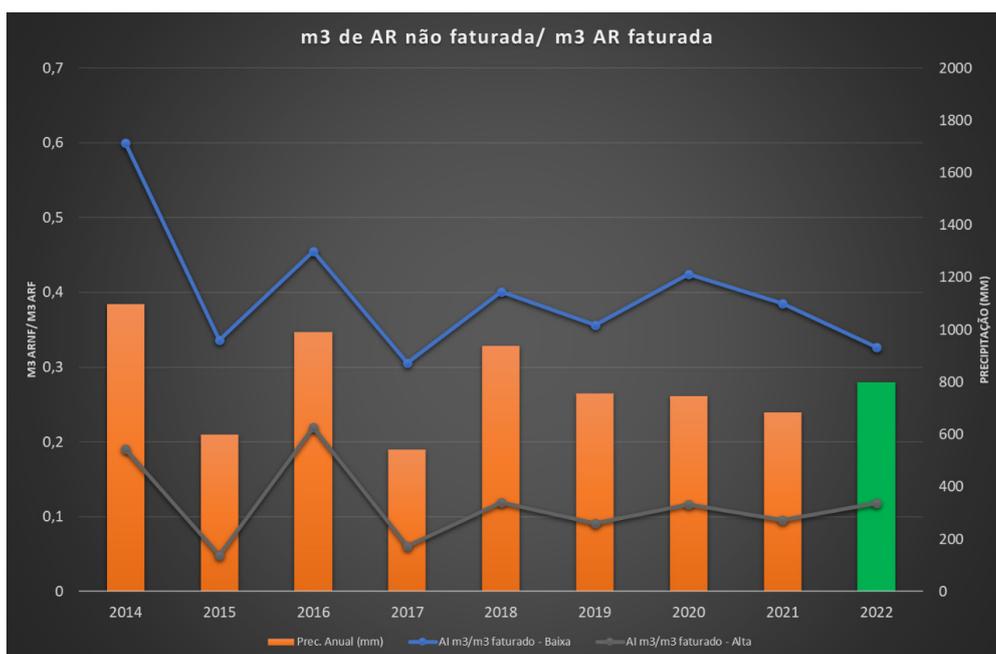


Gráfico 2. Rácio de m^3 de água residual não faturada por m^3 de água residual faturada e comparação com dados de precipitação anual (mm).

são influenciadas pela precipitação, apresentam-se, igualmente, os totais de precipitação anual, para esses anos, segundo os dados do IPMA⁵.

Saliente-se, porém, que não é claro que se possam adicionar estes dois valores de água não faturada, na medida em que tudo depende do que as entidades em baixa reportam como volume recolhido (na ETAR, ou em pontos de medição, se existentes, no sistema interceptor) e do esquema de faturação estabelecido com as entidades em alta (que poderá prever limitações e descontos).

Como facilmente se pode verificar por análise do gráfico, apesar de a grande maioria dos sistemas ser do tipo separativo, os volumes de AR recolhida sofrem uma influência significativa dos níveis de precipitação verificados, podendo atingir-se quase o dobro do volume de água residual não faturada em anos mais húmidos, face a anos mais secos.

Importa salientar que, ao nível das entidades em baixa, se verifica um acréscimo de volume em circulação nos sistemas de pelo menos 3 m³ por cada 10 m³ faturados aos clientes, podendo atingir-se valores bastante superiores em anos húmidos, enquanto, nas entidades em alta, se verifica, igualmente, uma média superior a 1 m³ por cada 10 m³ faturados, neste caso, às entidades em baixa. Porém, tal como se pode verificar por análise mais detalhada do gráfico, em particular dos últimos 4 anos (2019 a 2022), parece que a clara relação com a precipitação, que se verifica nos anos anteriores, deixa de existir.

5 - Instituto Português do Mar e da Atmosfera (ipma.pt)

De facto, apesar de a precipitação anual do ano de 2020 ser ligeiramente inferior a 2019, os níveis de aflúncias indevidas sobem. De igual forma, no ano de 2021, apesar de a precipitação ser cerca de 10% inferior ao verificado em 2019, os níveis de água residual não faturada são superiores em 2021. Por fim, verificando-se, no ano de 2022, a maior precipitação anual desses 4 anos, os níveis de água não faturada nas entidades em baixa reduzem, significativamente.

Importa não esquecer, todavia, que mais de 2/3 da precipitação anual concentra-se, habitualmente, nos períodos de outono e inverno, pelo que os níveis de água presentes no subsolo são muito dependentes dos níveis de precipitação que se verificam no conjunto desse período mais húmido. No entanto, uma análise segundo a precipitação anual (de janeiro a dezembro) separa o período mais húmido a meio: o outono, de outubro a dezembro, num ano e o inverno, de janeiro a março, no ano seguinte.

É por esse motivo que, na hidrologia, se avaliam os dados meteorológicos segundo o ano hidrológico, isto é o período que decorre entre o início da época de chuvas (outubro) e o fim do período seco (setembro do ano civil seguinte).

Não obstante, os dados disponibilizados pela ERSAR em relação aos sistemas de AR são avaliados na escala do ano civil, não sendo, por isso, possível uma comparação direta com os dados de precipitação segundo o ano hidrológico.

Nesse sentido, propõe-se a análise de um novo

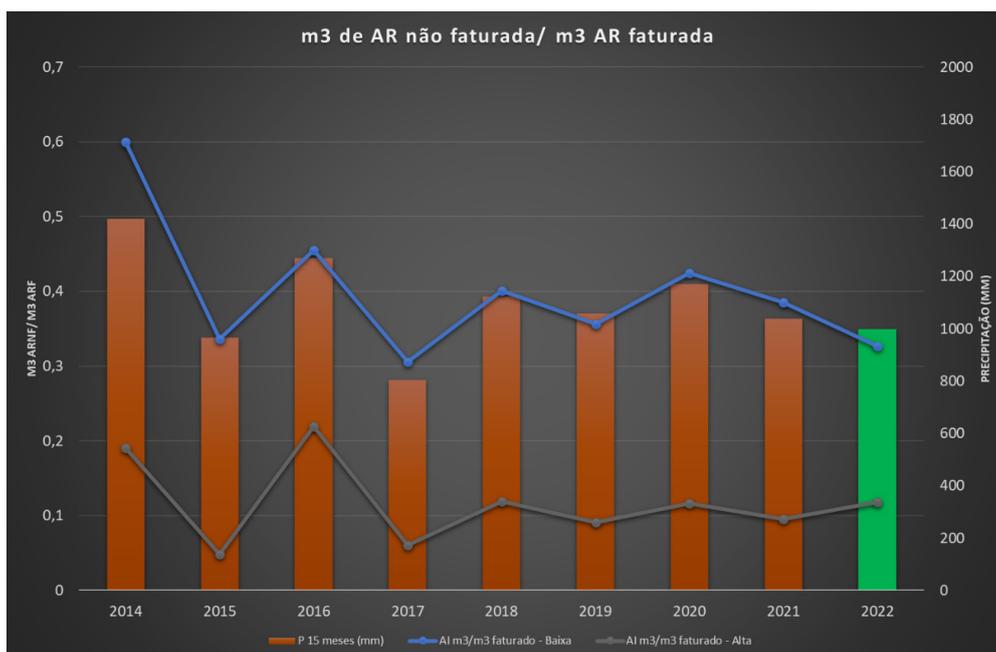


Gráfico 3. Rácio de m³ de água residual não faturada por m³ de água residual faturada e comparação com dados de precipitação acumulada de 15 meses (mm).

gráfico (Gráfico 3) introduzindo um outro parâmetro que é a precipitação, em cada ano, correspondente ao total de 15 meses, ou seja, integrando, além da precipitação de cada ano civil, o verificado, também no outono do ano anterior, de outubro a dezembro, para tentar incorporar o efeito sobre os níveis de água no subsolo.

Tal como se pode verificar, a relação entre os valores de precipitação acumulada de 15 meses e os níveis de água residual não faturada passa, assim, a ser quase linear, em especial nos sistemas em baixa, confirmando-se a importância da precipitação do período húmido para os níveis de água no subsolo e a razão, pela qual, os níveis de água residual não faturada aumentam em 2020, apesar de a precipitação, no ano civil, reduzir.

Assim, apesar de se assistir a uma redução, nos últimos 3 anos, de 2020 a 2022, da parcela de água residual não faturada, tal não deixa, todavia, de coincidir com uma redução dos níveis de precipitação, desconhecendo-se se existirá, ou não, algum resultado de um melhor controlo das afluências indevidas nestes sistemas.

Por outro lado, ao nível das entidades em alta, é possível verificar, no ano de 2022, uma inversão de tendência em relação aos dados da precipitação de 15 meses, ao contrário do que se verificou em todos os anos anteriores, desde 2014 e também ao contrário do que se verifica por comparação com as entidades em baixa. Desconhece-se a razão por detrás desta inversão de tendência, ficando a dúvida, para uma eventual análise futura.

Em todo o caso, parece ser possível concluir que a influência do meio natural sobre os sistemas de AR é relevante e que a gestão integrada destes sistemas com a gestão das águas pluviais, tal como se perspetiva, também, pela nova DARU, será um importante caminho a explorar, havendo, ainda um trabalho significativo a realizar para fazer para um maior controlo destas afluências aos sistemas de águas residuais.

CONSUMO DE ENERGIA NO CICLO URBANO DA ÁGUA

Para análise do consumo de energia neste setor, centre-se, em primeiro lugar, a avaliação na evolução, no período de 2014 a 2022, do indicador de eficiência energética, considerado, pela ERSAR, no âmbito dos Relatórios Anuais dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal Continental (RASARP).

Esse indicador, aplicado, em específico, às estações elevatórias, surge, no Gráfico 4, individualizado segundo o tipo de sistema (abastecimento de água – AA, ou saneamento – AR), sendo, ainda, subdividido nas entidades gestoras (EG) que atuam em alta e em baixa.

Este indicador, que corresponde a uma adaptação do consumo específico (i.e. kWh/m³), pretende atender ao facto de o consumo de energia ter de ser naturalmente diferente, se, no bombeamento do mesmo caudal, a altura de elevação for de 10m, ou de 50m, por exemplo.

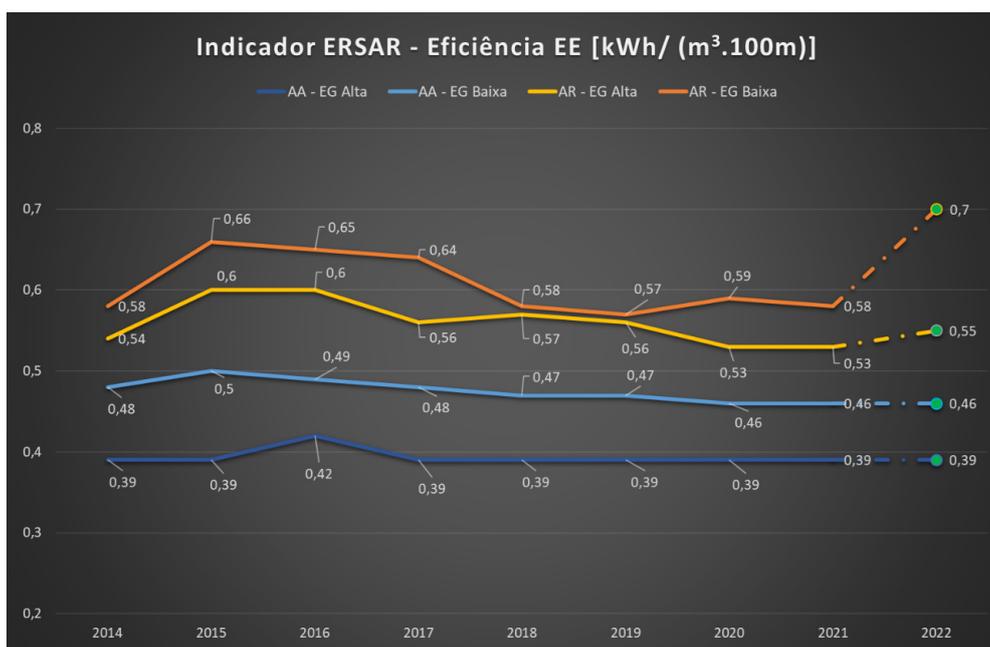


Gráfico 4. Indicador ERSAR de Eficiência Energética de EE (kWh/(m³.100m))

Como tal, o indicador avaliado pelo regulador uniformiza (e bem) a avaliação do consumo específico de energia para todas as instalações de bombagem, quantificando o consumo de energia que seria necessário para elevar 1 m³ a 100m. Na prática, com esse ajuste, os valores obtidos são diretamente relacionáveis com o rendimento médio global (ou eficiência) dos sistemas de bombagem, sendo que o valor de 0,27 kWh/(m³.100m) corresponde ao mínimo absoluto, para um rendimento de 100% e o valor de 0,54 kWh/(m³.100m), p.e., corresponde a um rendimento global de 50%. Tal permite, igualmente, a comparação e o benchmarking das diferentes instalações, sistemas e entidades.

Olhando para os resultados obtidos, a primeira conclusão que se poderá inferir é a de que os valores são muito distintos entre o abastecimento de água e o saneamento, assim como entre a alta e a baixa. Porém, tal advém, naturalmente, do tipo de equipamentos de bombagem utilizados: de maior eficiência para o bombeamento de águas limpas e, obviamente, também, tanto mais eficientes, quanto maior a sua dimensão (caudal bombeado), logo com melhores valores nos sistemas em alta.

Por outro lado, ao nível do abastecimento de água confirma-se uma certa estagnação de valores deste indicador, quer na alta, quer na baixa, em relação aos últimos anos. Ainda que os resultados não possam ser considerados maus, convém salientar que os resultados obtidos no abastecimento correspondem, na alta, a uma eficiência global de cerca de 70% e, na baixa, um pouco inferior a 60%, havendo margem para algumas melhorias.

Por outro lado, ao nível das estações elevatórias de águas residuais, verifica-se que os resultados pioram, em 2022, face a 2021, sendo tal especialmente notório nas entidades em baixa, com o valor do indicador a atingir o registo mais elevado desde 2014.

Importa salientar, todavia, que no ano de 2022, iniciou-se a aplicação da 4ª geração de indicadores de avaliação da qualidade de serviço. Ainda que este indicador, em si, não tenha sofrido alterações, é um facto que passou a ser considerado que todas as instalações deveriam ser reportadas para o cálculo do mesmo, ao contrário do que se verificava anteriormente (que estava dispensado de reporte para instalações com caudal inferior a 10 l/s).

Como tal, a redução dos níveis de eficiência verificados nos sistemas de águas residuais (tanto em baixa, como em alta) poderão resultar dessa alteração de pressuposto, passando a ser reportadas as instalações de menor dimensão (também menos eficientes), face ao que se verificava em anos anteriores.

De forma análoga ao salientado para o abastecimento de água, note-se que os níveis globais de eficiência das estações elevatórias de águas residuais são um pouco inferiores a 50%, na alta, e abaixo de 39%, na baixa, havendo, igualmente, margem para melhorias.

Considerando, agora, uma análise dos consumos de energia globais, apresenta-se, no gráfico 5, a evolução dos consumos de energia totais para o setor (AA+AR), destacando, igualmente, a componente específica para o bombeamento (AA+AR).

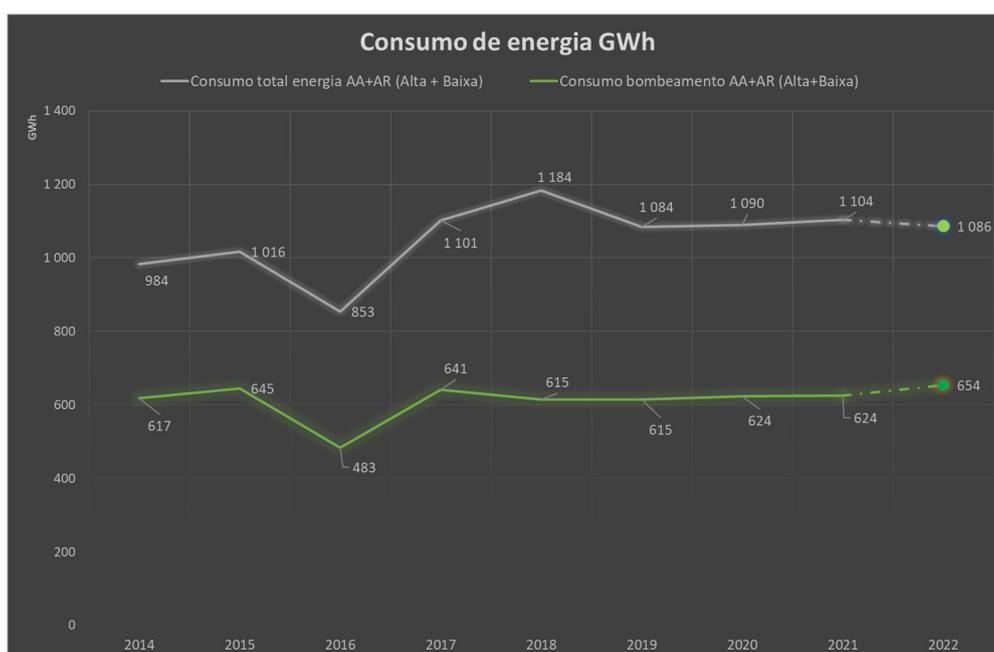


Gráfico 5. Consumo de energia global e consumo de energia para bombeamento (AA+AR)

Os consumos de energia considerados correspondem ao agregado dos valores totais reportados pelas diferentes entidades. Assim, para o AA considera-se o total de consumo de energia, somando as entidades em alta e as entidades em baixa e, de igual forma, o mesmo foi considerado para a drenagem de AR. Na avaliação global é efetuada a soma do consumo de energia de todas as entidades do setor (alta e baixa, AA e AR). A título indicativo, saliente-se que, no ano de 2021, o consumo de energia global deste setor correspondeu a mais de 1100 GWh, cerca de 2,3% do total de consumo de energia elétrica nacional e equivalente ao consumo global de iluminação de vias públicas.

Considerando a evolução dos valores ao longo dos anos, é possível, desde logo, verificar alguma inconsistência de valores, em especial nos anos de 2016 e 2018. Tal deve-se, no ano de 2016, à falta de reporte de uma parte muito relevante de consumo de energia do abastecimento de água e, no ano de 2018, a um muito provável erro no reporte do consumo de energia de uma ou mais entidades, constituindo, igualmente, um valor anómalo.

Por outro lado, verifica-se que os valores nos anos iniciais de reporte são, também, um pouco inferiores ao verificado atualmente. Tal dever-se-á, muito provavelmente, a um período de adaptação e de melhoria dos dados das próprias entidades, que resultou numa melhoria do conhecimento e da caracterização do funcionamento das infraestruturas a nível nacional.

Depuradas essas questões, parece existir uma tendência geral de aumento dos consumos de energia. Centrando a análise nos anos de 2019 a 2021, inclusive, verifica-se um ligeiro aumento dos consumos globais de energia (cerca de 1,8%), sendo que, até 2021, o consumo de energia para bombeamento não atingia os 60% dos consumos de energia totais.

Porém, em 2022, verifica-se uma redução dos consumos globais de energia na ordem dos 18 GWh, face a 2021, ainda que se verifique um aumento dos consumos de energia específicos para bombeamento, na ordem dos 30 GWh, em igual período.

Não é, todavia, expectável, face aos dados disponíveis, que se verifique a ocorrência de ganhos, por melhoria da eficiência energética, de quase 50GWh, nos demais consumos de energia de todo o setor, permitindo absorver o acréscimo de consumos para bombeamento e ainda essa redução de 18 GWh do consumo global.

Nesse sentido, poderá, então, inferir-se que o aumento registado no consumo para bombeamento se deverá a terem sido reportados, com a 4ª geração de indicadores, como sendo de bombeamento, alguns

dos consumos de energia que já eram quantificados a nível global.

Por outro lado, como anteriormente se pode concluir, ao nível da eficiência energética das estações elevatórias, não parece haver melhorias e não existem, atualmente, indicadores que permitam avaliar os níveis de eficiência energética noutras fases do ciclo urbano da água, nomeadamente no tratamento de águas. Ainda assim, os níveis de consumo de energia globais reduziram.

AVALIAÇÃO GLOBAL DE EFICIÊNCIA

Como poderá, então, ser efetuada uma avaliação da eficiência global do setor, atendendo às múltiplas questões elencadas nos pontos anteriores?

Focando, essencialmente, na componente técnica, poderá ser seguido o princípio básico do funcionamento destes sistemas, para analisar a eficiência dos mesmos. De facto, os clientes deste setor pretendem o fornecimento de água, ao nível dos edifícios, em condições adequadas (caudal/pressão e qualidade) e a necessária resolução do problema das águas residuais resultantes dessa utilização, independentemente do número de entidades envolvidas, das funções asseguradas, ou do seu modelo de gestão.

Por outro lado, um dos principais recursos consumidos para a prestação desses serviços é a energia, seja para a captação, tratamento e elevação no abastecimento de água (AA), ou para o transporte e tratamento, antes da devolução ao meio recetor, na drenagem de águas residuais (AR).

Como tal, apresenta-se, no gráfico seguinte (Gráfico 6), a evolução do consumo específico de energia, por unidade de volume faturado, no abastecimento de água, ao cliente. Este rácio permite a avaliação do consumo de energia de todo o ciclo urbano (desde a captação de água na origem, à devolução de água residual tratada ao meio recetor), por m³ de volume de abastecimento de água faturado ao cliente final, aquilo que corresponde ao serviço básico a prestar ao utilizador final e, pelo qual, também é necessária a recolha e tratamento de águas residuais.

Analisando o consumo total de energia, por unidade de volume entregue ao cliente, é possível concluir que, por cada m³ de água potável que utilizamos, em Portugal Continental, ao nível dos edifícios, existe (segundo dados de 2022) um consumo de cerca de 1,08 kWh (60%) na produção e distribuição dessa água e de 0,72 kWh (40%) na recolha e tratamento da água residual, para devolução ao meio recetor.

Depuradas as condicionantes dos dados disponíveis (até 2018, inclusive, como referido no ponto anterior) e focando nos anos de 2019 a 2021, inclusive, é possível verificar que o consumo específico de energia para o serviço prestado estava relativamente estabilizado, até 2021, quer ao nível do abastecimento de água,



Gráfico 6. Consumo específico de energia, por m³ de água faturado ao cliente final no abastecimento de água (AA)

quer na drenagem e tratamento de águas residuais. Não obstante, verifica-se que o rácio em causa reduz quase 4%, em 2022, face a 2021. Por outro lado, é possível comprovar que mais de metade dessa redução se verifica por redução dos consumos de energia ao nível do abastecimento de água (alta + baixa).

Atendendo às análises anteriores, é possível concluir que, em 2022, face ao ano de 2021, se verifica: (i) uma redução significativa ao nível das perdas de água reais nos sistemas de abastecimento, (ii) uma redução mais ligeira ao nível dos volumes de água residual não faturada que entram nos sistemas (embora relacionável com uma redução dos níveis de precipitação), e (iii) uma redução dos consumos de energia globais (apesar de não se verificar uma melhoria dos níveis de eficiência das estações elevatórias).

Como tal, será muito provável que essas reduções se devam, em grande medida, a uma redução dos volumes em circulação, quer por redução de perdas reais, no abastecimento, quer por redução dos níveis de afluências indevidas, nos sistemas de drenagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando, por base, a análise levada a cabo nos pontos anteriores, parece ser possível efetuar algumas reflexões importantes.

Fruto, muito provavelmente, do investimento realizado no reforço da monitorização e do controlo de perdas, integrando também, essa questão na gestão das entidades, parece estar a verificar-se uma inversão de tendência ao nível das perdas de água, com uma redução já com algum significado, em

2022 e que se espera que continue nos próximos anos. Convém, no entanto, salientar que os níveis de perdas reais ainda são elevados (3m³ por cada 10 m³ faturados ao cliente final) e que esse esforço tem de ser contínuo e complementado com a adequada reabilitação de sistemas, sob pena de se poderem verificar indesejáveis retrocessos.

Ao nível das afluências indevidas, as maiores reduções têm-se verificado em períodos de menor precipitação, razão, pela qual, ainda não é possível concluir sobre a existência de especiais melhorias a este nível. Ainda em relação a este aspeto, convém salientar a considerável parcela de volumes de água que entram no sistema e que não são faturados aos clientes (com um mínimo de 3m³ adicionais por cada 10 m³ faturados, só nos sistemas em baixa), dificultando a sua gestão, onerando de forma significativa a sua operação e podendo ser causadores de problemas ambientais relevantes, havendo, ainda, muito a fazer nesta matéria.

Este setor ainda continua a ser um consumidor intensivo de energia com um consumo total (AA+AR) de quase 2 kWh por cada m³ faturado ao consumidor final e impõe-se uma maior caracterização dos níveis de eficiência energética em todas as fases do ciclo urbano da água que, em alguns casos, poderá melhorar significativamente.

Não obstante, a aposta na redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento e das afluências indevidas nos sistemas de águas residuais poderá, igualmente, trazer significativos benefícios ao nível dos consumos de energia, como se poderá comprovar pela análise dos dados do ano de 2022, por comparação com os anos anteriores.