

CATÁSTROFES ANTRÓPICAS

UMA APROXIMAÇÃO INTEGRAL

IMPRENSA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

LUCIANO LOURENÇO
FÁTMA VELEZ DE CASTRO
(COORDS.)

RECURSOS HÍDRICOS

WATER RESOURCES

Bruno M. Martins

Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras
CEGOT e RISCOS, Universidade de Coimbra, Portugal
ORCID: 0000-0001-8681-2349 bruno.martins@uc.pt

Sumário: Os problemas relacionados com o stress hídrico e a escassez de água têm aumentado, afectando um número cada vez maior de pessoas. Ao problema da quantidade de água concorre o da qualidade da água, diretamente relacionado com o do saneamento, responsável por valores de mortalidade e doenças muito elevados, especialmente em países mais pobres. Assim, a gestão dos recursos hídricos, num contexto de crescimento demográfico e urbano muito elevado, afigura-se como central para os grandes desafios ambientais vindouros, e que deverá passar por uma redução e gestão mais eficiente dos mesmos.

Palavras-chave: Recursos hídricos, crescimento urbano, gestão hídrica.

Abstract: Problems related to water stress and water scarcity have increased and are affecting more and more people. Problems related to water quantity contribute to water quality. This is directly related to sanitation, which is responsible for very high mortality and incidence of disease, especially in poorer countries. Thus, the management of water resources in a context of very high

population and urban growth, seems to be key to the major environmental challenges that lie ahead, which must be reduced and managed more efficiently.

Keywords: Water resources, urban growth, water management.

Introdução

Os problemas relacionados com o stress hídrico e escassez de água afectaram cerca de 1200 milhões de pessoas em 2006, segundo o relatório das Nações Unidas (UN Water, 2007), prevendo que o número ultrapasse 1800 milhões em 2025, fruto, não só, do crescimento demográfico mundial espectável, como da tendência da concentração da população em áreas urbanas.

Se o problema de natureza quantitativo afecta um número restrito de pessoas, a qualidade da água é discutido na globalidade. Atualmente cerca de 2 biliões de pessoas não têm acesso a água potável e 4,5 biliões não têm acesso a uma sistema de saneamento, segundo a WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme monitors and reports on progress on WASH. Este problema assume maior dimensão nos países mais pobres, estimando-se que 80 % das doenças e mais de um terço de mortes nestes países estejam relacionados com o consumo de água contaminada, em muito relacionado com problemas de saneamento (Funasa, 2006).

De um modo geral, aos problemas de escassez de água associa-se o crescimento populacional das cidades, bem como um modo de vida mais exigente no que ao consumo de água diz respeito.

Face à crescente consciencialização relativa à conservação dos recursos hídricos, ao longo dos últimos anos tem havido um aumento significativo de trabalhos consagrados à gestão e optimização deste recurso. De um modo genérico, o enfoque é colocado na problemática das perdas, nas novas fontes e na diminuição do consumo.

Os problemas relacionados com as perdas de água

Desde a captação da água bruta até à distribuição da água autorizada ocorrem perdas significativas aquando da captação da água, tratamento, adução e distribuição (Lambert e Hirner, 2000; Alegre *et al.*, 2005). Estima-se que a nível mundial a percentagem seja próxima de 50 % (EPAL, 2017) o que, desde logo, determina estratégias que melhorem a eficiência, através de recursos a métodos de gestão que, tendencialmente, devem ser aplicado pelas entidades gestoras de forma a diminuir a percentagem das perdas.

Tendo em consideração a distribuição do consumo de água doce, torna-se claro que os esforços para a promoção e o aumento da eficiência devem ser centrados nos sectores que mais consomem, a agricultura e indústria. Estas atividades são responsáveis por cerca de 90 % do consumo. Não obstante, o crescimento urbano, que se acentuou nas últimas décadas, deverá motivar o esforço para uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos. Em Portugal, por exemplo, os valores apresentados pelas entidades gestoras indicam percentagens de perdas de água, na ordem de 40%, com significativos prejuízos (EPAL, 2017).

A eles estão associados custos económicos e financeiros, relacionados com (i) implementação de estratégias de redução das perdas; (ii) técnicas, geralmente relacionadas com uma melhoria na rede de transporte de água, de forma a diminuir as fugas de água; (iii) ambiental, num princípio de sustentabilidade; (iv) saúde pública; e (v) social (Soulé, 2015).

Nas grandes cidades, os custos de exploração associado à gestão dos sistemas de abastecimento de água em muito se relacionam com o consumo de energia elétrica necessária para a captação, tratamento e adução de água. Assim, a diminuição das perdas de água contribui de forma direta para a diminuição dos custos energéticos.

Especialmente nas cidades de países mais pobres, a deficiente estrutura urbana, aliada, por vezes, a costumes locais, agudiza os problemas de eficiência que à gestão da água dizem respeito, com impactos económicos, ambientais, sociais e de saúde significativos, decorrentes de situações de utilização não autorizada de água, equipamentos de medição deficientes, ou mesmo inexistentes, ou, ainda, de políticas inadequadas de gestão que não consideram as perdas de submedição.

Torna-se, pois, imperativo que as entidades gestoras promovam a implementação de estratégias de gestão da água que visem, de forma muito efetiva, a conservação e sustentabilidade, quer por sensibilização ambiental, quer, através da disponibilização de serviços e produtos capazes de promover nas comunidades comportamentos mais eficientes e sustentáveis.

Neste contexto, a dimensão da relevância das perdas de água a nível global, bem como, o crescimento urbano expectável, principalmente em cidades de países em desenvolvimento, tem justificado diversos estudos de boas práticas, bem como, de regulamentação específica visando o incremento de um consumo mais coadunado com os recursos hídricos disponíveis. .

Trata-se contudo de um processo que requer a sensibilização e o envolvimento de todos os intervenientes com implicação no comportamento e na relação face a este recurso (McKenzie e Hamilton, 2014).

O crescimento urbano e gestão hídrica

Os problemas relacionados com o elevado consumo e perda de água contribui, na prática, para a diminuição das disponibilidades de água, implicando recorrer a novas origens de água, tais como novos furos e captações, ou mesmo à dessalinização e à construção de barragens. Todas estas soluções implicam investimentos, geralmente elevados, com impactos económicos e sociais, por vezes, muito significativos, principalmente em países mais pobres (Martins *et al.*, 2018). De um modo geral, a implementação de um plano estratégico de redução de consumo e diminuição de perdas de água é muito vantajoso. Quando aplicado corretamente tem contribuído, para a melhoria da qualidade de vida das populações.

O número de pessoas a viver em cidades tem aumentado de forma significativa ao longo das últimas décadas, concentrando-se, preferencialmente, em áreas costeiras. Cerca de 70% da população mundial vive nestas áreas, resultando, frequentemente, numa sobre-exploração dos recursos hídricos, em particular dos subterrâneos, agudizando os problemas de quantidade e qualidade de água dos aquíferos (Huang *et al.*, 2011).

Aliado ao aumento da densidade populacional, associa-se a edificação de um conjunto de infraestruturas que influem na dinâmica hidrológica, diminuindo substancialmente a quantidade de água que se infiltra, agudizando os problemas de contaminação dos lenções freáticos (Bear e Cheng, 2012). Os sistemas de drenagem de águas pluviais de áreas residenciais ou de estradas, as caixas coletoras de águas residuais que admitem infiltrações, as drenagens de túneis e aterros, contribuem para uma maior concentração dos caudais, fator muito importante para o avanço da cunha salina (Fan *et al.*, 2010).

A elevada ocupação turística, associada a um conjunto de atividades relacionadas com o lazer, como parques aquáticos, piscinas ou campos de golfe que, na generalidade implicam grande consumo de água, sujeitam os aquíferos a uma elevada pressão.

No domínio mediterrâneo, por exemplo, a elevada ocupação sazonal é coincidente com a época de menor recarga dos aquíferos, elevando o risco de intrusão salina (Pulido-Bosch *et al.*, 1999), e são várias as cidades a enfrentar sérios problemas no que à disponibilidade, e qualidade da água diz respeito, obrigando a um racionamento do consumo.

Urge a aplicação de programas que visem uma utilização mais racional da água, que podem incluir diversas ações com o desígnio de diminuir o consumo. Exemplos há onde se preconizou bacias de retenção de armazenamento de águas pluviais que posteriormente eram utilizadas para aumentar o caudal dos aquíferos, por infiltração. Naturalmente que os locais de rejeição deverão ter em conta as características hidrogeológicas da área de forma a evitar problemas erosivos (Ferreira *et al.*, 1998). A localização de estações de tratamento de água deverá considerar a utilização da água, por exemplo, na rega de jardins, ou mesmo na irrigação agrícola e na recarga de aquíferos, corroborando a ideia de incluir na concepção do sistema de abastecimento de água o aproveitamento integral de todos os recursos hídricos disponíveis.

A instalação de coletores paralelos e próximos ao mar permite, ainda, o armazenamento de quantidades significativas de água que então seriam vertidas para o mar, admitindo, ainda, o aumento das reservas dos aquíferos, em alternativa ao recurso de captações, que mesmo de pequena profundidade e caudal, aumentariam significativamente o risco de ascensão de sais.

A recarga artificial de aquíferos permite o incremento da extração de água doce de forma mais sustentada. São frequentes, no processo de recarga por infiltração a utilização de canais ou campos de racarga, sendo uma medida de diminuição do risco de intrusão salina. Esta estratégia é particularmente indicada em regiões de grande variação na procura de água e períodos de estiagem longos. A recarga através da injeção de água a partir de furos é no entanto dispendiosa e exige quantidades de água consideráveis que, de forma a ser económica viável, exige preços competitivos. Por outro lado, em áreas de elevada densidade populacional, como é caso das grandes metrópoles, torna-se difícil a instalação de campos ou canais de infiltração face à ausência de áreas disponíveis, ou pelo preço elevado dos terrenos. Tem sido frequentemente aventada como fator de aceleração de um conjunto de processos erosivos, responsáveis pelo recuo do interface água doce/água salgada, agravando o risco de intrusão de água salgada para áreas mais continentais.

Conclusão

Atualmente os recursos hídricos afiguram-se como uma das temáticas mais debatidas e exigentes, revestida, geralmente, de grande complexidade, envolvendo um número considerável de intervenientes. A importância destes recursos exige uma gestão tendencialmente mais eficaz e eficiente, em muito, relacionada com a pressão que o crescimento demográfico exerce sobre estes, bem como, modos de vida mais exigentes face ao consumo de água.

Fatores como a elevada procura turística, a sobre-exploração aquífera, o défice de estruturas de abastecimento, saneamento, e armazenamento de água levaram a situações de stress hídrico em muitas cidades.

Por outro lado, a escassez de água está muito ligada ao avanço da desertificação. Nas áreas costeiras, o aumento das necessidades de água tem contribuído para que estas áreas tenham padecido de dificuldades de abastecimento de água, especialmente em cidades de maior dimensão. Paralelamente, têm surgido, com maior frequência, problemas no que à qualidade da água diz respeito, em

particular aos elevados índices de salinidade. Principalmente nas cidades mais desenvolvidas, a classificação do estado qualitativo das massas de água tem sido aventada como de inquestionável importância em termos de saúde pública e utilização da água, permitindo desta forma perceber a evolução da qualidade da água. No entanto, em países mais pobres, as dificuldades económicas com que têm que lidar não permitem, frequentemente, esta monitorização, agravando o risco para a saúde pública.

Em muitas cidades o levantamento das infraestruturas existentes melhorou a eficiência, percebendo se estas são suficientes para colmatar as necessidades atuais e futuras em termos de regularização de caudais e armazenamento, tratamento e distribuição de água, saneamento e reservas em situação de seca extrema.

As perdas de água são responsáveis por valores muito elevados de água, sendo um problema muito sério em cidades onde a água escasseia. Atualmente, sobretudo em cidades de países mais desenvolvidos, as perdas de água estão a assumir um papel central nas preocupações das entidades gestoras, através de campanhas de combate às fugas e de renovação da rede. Cidades como Tóquio e Amsterdão apresentam valores percentuais de perdas de água inferiores a 10%. Roma e Cidade do México apresentam valores próximos dos 40%, Jacarta, por exemplo, ultrapassam 50% no que às perdas de água diz respeito.

A redução das perdas permite reduzir os caudais captados, diminuindo os consumos de energia e de reagentes, reduzir o consumo de energia imputado à captação e distribuição da água e ganhos líquidos e valor acrescentado para o cliente, nomeadamente através da moderação tarifária.

Num contexto de mudança, urge uma preparação que vise a gestão dos recursos hídricos de forma mais eficiente, que passará não só por uma gestão mais racional como, para a maioria das cidades, mais moderada destes recursos. O rápido crescimento urbano, principalmente em cidades de países menos desenvolvidos, exige a implantação de uma rede de abastecimento de água capaz face às necessidades, que atualmente, na maioria das cidades não se verifica. Nestas cidades são vários os riscos que enfrentam e que, para além do avanço técnico e científico, só políticas públicas de educação ambiental e maior eficácia no controle de urbanização poderão diminuir.

Bibliografia

- Alegre, H., Coelho, S., Almeida, M., Vieira, P. (2005). Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição. *Série GUIAS TÉCNICOS 3*, Laboratório Nacional Engenharia Civil, Instituto da Água, Instituto Regulador de Águas e Resíduos.
- Bear, J., e Cheng, A. (2010). *Modeling Groundwater Flow and Contaminant Transport*, Spriner.
- EPAL (2017). *Controlo Ativo de Perdas de Água, Relatório Técnico*, 100 p.
- Fan, H., Liu, G., Tang, Z., Shu, L. (2010). Analysis on main contributors influencing soil salinization of Yellow River Delta. *J Soil Water Conserv* 24(1): 139-144.
- Ferreira, J., Naim, H., Vieira, J. (1998). Modelos de gestão de sistemas de abastecimento de água com origem em aquíferos sujeitos à contaminação salina, *VIII Encontro Nacional de Saneamento Básico*, Outubro, Barcelos,153-163.
- FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (2006). *Manual de saneamento*. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde.
- Huang, C., Xue, X., Wang, T., De Maccellis, R., Mele, G., You, Q., Peng, F., Tedeschi, A. (2011). Effects of saline water irrigation on soil properties in northwest China. *Environ Earth Sci* 63(4):701-708.
- Lambert, A. e Hirner, W. (2000). *Losses from Water Supply Systems: Standard Terminology and Recommended Performance Measures*. IWA Blue Pages, IWA Publishing, Londres, Reino Unido.
- Martins, B., Lourenço, L., Monteiro, S. (2018). Natural hazards in Sao Vicente (Cabo Verde), *Journal of Environmental Geography*, DeGruyter, Vol. 11; Issue 1-2, 8 p.
DOI: <https://doi.org/10.2478/jengeo-2018-0001>
- McKenzie, R. e Hamilton, S. (2014). Get back to basics with water loss management. *Water 21 Magazine*, IWA Publishing, Londres, Reino Unido, dezembro.
- Pulido-Bosch, A., Tahiri, A., Vallejos, A. (1999). Hydrogeochemical Characteristics of Processes in the Temara Aquifer in Northwestern Morocco, *Springer*, Volume 114, Issue 3, 323-337.
- Soulé, C. (2015). *Otimização da gestão de sistemas de abastecimento de água às grandes cidades - o caso de Lisboa* (Tese de Mestrado). Instituto Universitário de Lisboa,113 p.
- UN WATER 2007 (2007). *Coping with water scarcity: challenge of the twenty-first century UN WATER*, FAO Fiat Paris.