

## **IV-028 - USO E ABUSO DE ÁGUA EM PISCINAS COLETIVAS**

**Thais Nunes Costa<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI. Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).

**Elaine Aparecida da Silva<sup>(2)</sup>**

Professora e Pesquisadora, Departamento de Recursos Hídricos, Geotecnia e Saneamento Ambiental e Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí (UFPI).

**José Machado Moita Neto<sup>(3)</sup>**

Professor e Pesquisador, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí (UFPI).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Mirtes Melão, nº 5793 - Teresina - PI - CEP: 64090-095 - Brasil - Tel: (86) 99965-4761 - e-mail: [thais\\_miler@hotmail.com](mailto:thais_miler@hotmail.com)

### **RESUMO**

O cenário mundial marca uma sociedade preocupada com a escassez dos recursos hídricos. Porém, a gestão desse recurso ainda possui deficiências, principalmente, em países periféricos, ocasionando abusos ambientalmente insustentáveis. Algumas atividades, que demandam grande quantidade de água, como as piscinas coletivas, devem buscar a garantia da qualidade, sem causar prejuízos ao meio ambiente. Sendo assim, o presente estudo analisou o uso e abuso da água nesses ambientes, além do descarte dos efluentes. Para isso, foram realizadas visitas em dez clubes e entrevistas com os gestores e responsáveis pelo tratamento da água. A partir das visitas realizadas, obteve-se a média estimada de consumo de água em nove clubes - 236.000 litros mensais, que se utilizam de poços como fonte de abastecimento, enquanto o clube que utiliza água da rede de distribuição demanda 55.000 litros mensais. Os efluentes são descartados no solo nas proximidades ou direcionados aos rios Poti e Parnaíba através de galerias, sem qualquer aproveitamento superior. Essa diferença quanto ao uso do manancial subterrâneo pode ser resultante de vários fatores como a falta de consciência do uso por parte dos gestores e responsáveis pelo tratamento da água, assim como a ineficiência da execução da legislação ambiental, já que esses poços não possuem outorga de uso. Portanto, as águas residuárias poderiam ser reduzidas com a maior utilização de aspirações com filtração ou reaproveitadas para a limpeza de áreas, descarga de banheiros e irrigação do verde, sendo necessária a instalação de tanques de sedimentação para que apenas a água sobrenadante seja utilizada. Essa água também poderia retornar para a piscina se houver um tratamento adequado como ultrafiltração e osmose reversa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escassez, Recursos hídricos, Piscinas coletivas.

### **INTRODUÇÃO**

A água abastece a vida na Terra, mas também traz a marca das atividades humanas que a poluem. A falta de eficiência no uso desse recurso agrava o problema mundial da escassez dos recursos hídricos e disponibilidade de água potável. De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas de 2018, “estima-se que 3,6 bilhões de pessoas (quase metade da população mundial) vivem em áreas que apresentam uma potencial escassez de água pelo menos um mês por ano”.

A escassez está relacionada inicialmente à quantidade de água doce disponível para uso humano, que representa apenas 2,53% do total mundial. Além disso, é mal distribuída entre os reservatórios, com 1,74% nas geleiras e regiões montanhosas, restando apenas 0,79% para os rios, lagos e águas subterrâneas (SHIKLOMANOV e RODDA, 2003).

Já a poluição hídrica, que se intensifica em virtude do crescimento demográfico, econômico e da ausência de tratamento de águas residuais agrava a qualidade da água, reduzindo a disponibilidade de água potável. Simultaneamente, a demanda hídrica, essencial para o desenvolvimento das atividades humanas como produção agrícola, energética, industrial e uso doméstico, cresce cerca de 1% ao ano, exigindo assim o uso mais sustentável desse recurso (WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - WWPA, 2018).

O Brasil, quanto à disponibilidade hídrica, encontra-se em situação privilegiada, pois dispõe de, aproximadamente, 12% do total de água doce mundial (ANA, 2018). Entretanto, além de mal distribuídos, esses recursos possuem uma gestão deficiente. A seca de 2014 trouxe a redução do volume útil da maioria dos reservatórios nacionais, prejudicando o abastecimento de água no estado de São Paulo, como mostra o relatório da Agência Nacional de Águas (ANA) de 2017.

Todos esses fatos demonstram que, apesar das condições climáticas e do aumento da população humana estarem afetando a disponibilidade de água doce no planeta, o fator mais preponderante é a falta de manejo dos recursos hídricos de forma sustentável (CETESB, 2018). Questões como a falta de tratamento dos efluentes urbanos, das indústrias e outras atividades poluidoras, e o uso não sustentável dos recursos hídricos na maioria das cidades são os maiores responsáveis pela menor disponibilidade de água doce a cada geração (CETESB, 2018; AYER, 2012; EMPINOTTI, 2007).

Nesse contexto, algumas atividades humanas, que demandam uma elevada quantidade de água para o seu funcionamento, como a utilização das piscinas coletivas (GOMES, 2015), destinadas ao uso exclusivo de membros de clubes, escolas e associações (ABNT, 2018), devem ser realizadas objetivando um melhor desempenho ambiental quanto ao uso desse recurso. Esses ambientes necessitam de água em quantidade e qualidade adequada para o desenvolvimento de atividades recreativas, esportivas, como a natação e terapêuticas, como a hidroterapia, por um número maior de pessoas, quando comparado a uma piscina de uso apenas familiar.

Além disso, o próprio processo de manutenção requer o uso de água, pois de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 10339, de setembro de 2018, algumas classificações de piscinas quanto ao suprimento de água são: equipadas com sistema de recirculação e tratamento da água; com abastecimento contínuo de água tratada ou de boa qualidade; ou àquelas com troca de água programada. Portanto, de acordo com a definição do processo de tratamento, pode-se existir um consumo maior ou menor de água.

Ademais, a sazonalidade traz diferenças significativas no uso da água nesses ambientes. Um estudo que investigou a variabilidade de uso doméstico de água concluiu que o uso da água em casas com piscinas influencia significativamente no consumo final, e, que, no verão, essa influência é majorada (RATHNAYAKA et al, 2014). Se existe essa expressiva representação em piscinas residenciais, que normalmente possuem menores dimensões, é necessário avaliar como se dá esse consumo em piscinas coletivas.

A literatura científica não dispõe de muitos estudos sobre o uso da água nesses ambientes. A grande concentração de trabalhos nessa área se relaciona, principalmente, a aspectos qualitativos, envolvendo contaminação, uso de produtos químicos, como o cloro e doenças relacionadas. Portanto, é indispensável se buscar conhecimento e dados que possam auxiliar gestores quanto ao uso sustentável dos recursos hídricos, para esta finalidade.

Um dos objetivos do desenvolvimento sustentável é assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos (NAÇÕES UNIDAS, 2015). Algumas estratégias convencionais para atingir essa proposta, através da redução do consumo, são a gestão da demanda e ampliação das fontes de abastecimento superficiais e subterrâneas (RATHNAYAKA et al., 2014). Além disso, é necessário o uso adequado desse recurso para que todas as necessidades humanas, atuais e futuras, sejam atendidas.

Na cidade de Teresina, no Piauí, existem 38 clubes com piscinas coletivas. Portanto, o presente estudo objetiva analisar o uso e abuso da água nesses ambientes, além do descarte dos efluentes, identificando a existência de uma gestão ambiental e economicamente sustentável.

## **METODOLOGIA**

Foram realizadas visitas *in loco* em dez clubes e entrevistas, através do preenchimento de formulários, com os gestores e responsáveis pelo tratamento da água a fim de coletar informações sobre as fontes de abastecimento, se de abastecimento público ou manancial subterrâneo, neste último caso, identificando o cumprimento da legislação ambiental quanto ao uso desse recurso.

Nesta fase, também foi entendido o funcionamento do processo de tratamento, levantados os usos da água e os volumes mensais quantificados com auxílio de um medidor de vazão ou dados de vazão disponíveis na identificação das bombas e horas de uso. A média aritmética desses consumos mensais foi calculada. Através disso, se identificou os processos de manutenção mais sustentáveis ao meio ambiente e possíveis abusos no uso dos recursos hídricos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dez clubes foram visitados e observou-se que nove eram abastecidos por manancial subterrâneo (poços profundos) e apenas um pela rede de distribuição da concessionária da cidade, que trata água superficial. Esses poços estão irregulares quanto à legislação ambiental por não possuírem outorga de uso.

O grande número de poços para abastecimento se explica diante de um contexto nacional, pois diferentemente da maioria dos Estados brasileiros, o Piauí é predominantemente abastecido por manancial subterrâneo, já que esse possui elevado potencial hídrico, além da facilidade de operação (ANA, 2013).

A média do consumo de água dos nove clubes foi de 236.000 litros de água mensais, enquanto o clube abastecido pela rede consome 55.000 litros mensais, ou seja, praticamente 25% apenas em relação ao consumo dos outros. Essa diferença está diretamente relacionada ao tratamento realizado.

O tratamento da água é dividido em físico e químico. O tratamento químico consiste na adição de produtos químicos que realizam determinadas funções como desinfecção (desinfetante), controle de algas (algicida) e aglomeração das partículas sólidas (clarificante ou coagulante). Por outro lado, o tratamento físico busca eliminar os sólidos suspensos e dissolvidos, já aglomerados devido ao tratamento químico, deixando a água visualmente límpida, através dos processos de aspiração e filtração. A aspiração pode ser realizada com filtração, retornando a água para a piscina, ou com drenagem, onde a água é descartada.

Quando o abastecimento é feito por poços, as aspirações são mais frequentes com drenagem, e, ainda, acontece o preenchimento do tanque acima do volume necessário, o que não acontece quando a água utilizada é da rede, onde se utiliza a aspiração com filtração. Essa diferença específica do processo de aspiração é identificada nas entrevistas como algo opcional, e, as normas relativas ao tema como a NBR 10339 (ABNT, 2018) e NBR 10818 (ABNT, 2016) também não trazem exigências nesse sentido. Portanto, esse maior consumo nos clubes que são abastecidos por poços acontece, principalmente, devido à falta de consciência por parte dos gestores e responsáveis pelo tratamento da água, que não buscam a regularização e o controle no uso desse bem, assim como a ineficiência da execução legislação ambiental.

Quanto aos efluentes, consequentemente, os nove clubes abastecidos por poços possuem um maior volume de águas residuárias, em detrimento do clube abastecido pela rede. Esses são descartados no solo nas proximidades ou direcionados aos rios Poti e Parnaíba através de galerias, sem qualquer aproveitamento superior. Esses fatores representam a insustentabilidade ambiental deste uso, já que contribuem para o esgotamento dos recursos hídricos já escassos.

Portanto, é importante se avaliar as possibilidades de redução desses efluentes, como a maior utilização de aspirações com filtração. O aproveitamento desse recurso para a limpeza de áreas, descarga de banheiros e irrigação do verde também é possível de forma indireta, como mostra o estudo de Wyczarska-Kokot (2016), sendo necessária a instalação de tanques de sedimentação para que apenas a água sobrenadante seja utilizada. Essa água também poderia retornar para a piscina se houver um tratamento adequado como ultrafiltração e osmose reversa (REISSMANN, SCHULZE e ALBRECHT, 2005; BARBOT e MOULIN, 2008).

## **CONCLUSÕES**

Observou-se através dos usos de água no processo de manutenção de uma piscina coletiva, principalmente nos locais onde o abastecimento acontece por poços, a insustentabilidade ambiental do desperdício e descarte inadequado de efluentes, que trás impactos negativos ao meio ambiente no contexto da crise hídrica. Portanto, é necessária uma gestão eficiente desse recurso hídrico utilizado nas piscinas coletivas através da regularização

dos poços junto às autoridades ambientais responsáveis e de um tratamento adequado, que evite o desperdício, reduzindo ou reaproveitando as águas residuárias de forma ambientalmente sustentável.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (401320/2016-2; 422087/2018-1) e à Fundação de Amparo à Pesquisa no Piauí – FAPEPI pelo financiamento de projetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10339: Piscina – Projeto, execução e manutenção. Rio de Janeiro, 2018.
2. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10818: Qualidade da Água de Piscinas. Rio de Janeiro, 2016.
3. ANA. Agência Nacional de Águas. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>. Acesso em: 20 mar. 2019.
4. ANA. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/relatorio-conjuntura-2017.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
5. ANA. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2013: relatório pleno. Brasília: ANA, 2013. Disponível em: [http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/ANA\\_Conjuntura\\_Recursos\\_Hidricos\\_Brasil/ANA\\_Conjuntura\\_Recursos\\_Hidricos\\_Brasil\\_2013\\_Final.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/ANA_Conjuntura_Recursos_Hidricos_Brasil/ANA_Conjuntura_Recursos_Hidricos_Brasil_2013_Final.pdf). Acesso em: 20 mar. 2019.
6. AYER, F. O que fizemos com nossos rios... e continuamos a fazer. Jornal Estado de Minas. Belo Horizonte. pp. 17-25. 2012.
7. BARBOT E.; MOULIN, P. *Swimming pool water treatment by ultrafiltration-adsorption process*. *J Membr Sci.* v. 314(1-2). pp. 50-57. 2008. DOI: 10.1016/j.memsci.2008.01.033.
8. CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tpos-de-agua/o-problema-da-escassez-de-agua-no-mundo/>. Acesso em: 20 mar. 2019.
9. EMPINOTTI, V. Novos estudos sobre o uso racional da água chegam ao Brasil. Jornal Indústria da Mineração. ano IV, n. 27. 2009.
10. GOMES, J. P. G. Avaliação Hídrica de Piscinas – Caso de estudo realizado nas Piscinas Municipais de Mangualde. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto, 2015.
11. NAÇÕES UNIDAS. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
12. RATHNAYAKA K. et al. *Factors affecting the variability of household water use in Melbourne, Australia. Resources, Conservation and Recycling.* n. 92. pp. 85-94. 2014.
13. REISSMANN, F. G.; SCHULZE, E.; ALBRECHT, V. *Application of a combined UF/RO system for the reuse of filter backwash water from treated swimming pool water. Desalination.* v. 178. pp. 41-49. 2005. DOI: 10.1016/j.desal.2004.11.027.
14. SHIKLOMANOV, I. A.; RODDA, J. C. *World Water Resources at the Beginning of the 21st Century*. Cambridge, Cambridge University Press: UNESCO, 25 p., 2003.
15. WYCZARSKA-KOKOT, J. *The study of possibilities for reuse of washings from swimming pool circulation systems.* *Ecol Chem Eng S.* v. 23. n. 3. pp. 447-459. 2016.
16. WWAP. *United Nations World Water Assessment Programme. The United Nations World Water Development Report 2018. Nature-based Solutions*. Paris: UNESCO, 2018.