



FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE BIOMEDICINA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PISCINA COLETIVA EM UM
CENTRO DE CONVIVÊNCIA PARA IDOSOS NO MUNICÍPIO DE TRINDADE - GO**

Layssa Emyly Dos Santos Silva
Nathaly Kelly Batista Santos

Orientadora: Prof. Dr^a. Hellen Karine Paes Porto

Trindade-GO
2020

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE BIOMEDICINA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PISCINA COLETIVA EM UM
CENTRO DE CONVIVÊNCIA PARA IDOSOS NO MUNICÍPIO DE TRINDADE - GO**

Layssa Emyly Dos Santos Silva
Nathaly Kelly Batista Santos

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

Orientadora: Prof. Dr^a. Hellen Karine Paes Porto

Trindade -
GO 2020

Layssa Emyly Dos Santos Silva
Nathaly Kelly Batista Santos

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PISCINA COLETIVA EM UM
CENTRO DE CONVIVÊNCIA PARA IDOSOS NO MUNICÍPIO DE TRINDADE - GO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina, aprovada pela seguinte
banca examinadora:

Prof. Dr^a. Hellen Karine Paes Porto
(Orientadora)

Prof. Me. Wesley José
Garcia (Examinador
Interno)

Prof. Esp. Sibelly Feliciano
(Examinador Externo)

Prof. Me. Glaucio Freitas Oliveira e
Silva
(Suplente)

Trindade -
GO

Layssa Emyly Dos Santos Silva
15/06/2021

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PISCINA COLETIVA EM UM CENTRO DE CONVIVÊNCIA PARA IDOSOS NO MUNICÍPIO DE TRINDADE - GO

Layssa Emyly Dos Santos
Silva¹ Nathaly Kelly
Batista Santos¹ Hellen
Karine Paes Porto²

RESUMO

A água é um precioso recurso natural que é utilizado em diversas atividades como na agricultura, agropecuária ou no uso doméstico. Ela também dispõe de outras utilizações como destinação a banhos, recreação, prática de esportes, realização de atividades terapêuticas, reabilitação e afins. Nesse contexto, a avaliação da qualidade da água de piscina é de extrema importância para garantir boas condições sanitárias e a saúde de seus utilizadores. O objetivo geral deste estudo foi obter a total qualidade e eficiência do ambiente, sendo analisados alguns parâmetros microbiológicos de uma piscina de uso coletivo em um lar para idosos localizado na região metropolitana de Goiânia - Goiás. Para o destino da pesquisa foram realizadas análises das amostras coletadas em duplicata no ambiente (meio superficial e profundo, escada e bordas). A contagem das colônias foi feita cuidadosamente, sendo realizada a leitura à olho nú, pelo menos duas vezes em cada laminocultivo e com o auxílio de uma lupa. Para que se tenha uma boa qualidade da piscina coletiva é necessária sua monitoração para verificação de locais específicos que podem ser contaminantes, garantindo uma boa funcionalidade do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água, piscina coletiva, saúde, idosos.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PISCINA COLETIVA EM UM

¹ Acadêmicas do Curso de Biomedicina da Faculdade União de Goyazes.

² Orientadora: Profª Mestre pela Faculdade União De Goyazes.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF COLLECTIVE SWIMMING POOL WATER IN A LIVING CENTER FOR ELDERLY PEOPLE IN THE MUNICIPALITY OF TRINDADE - GO

Water is a precious natural resource that is used in various activities such as agriculture, farming and domestic use. It also has other uses such as bathing, recreation, sports, therapeutic activities, rehabilitation and the like. In this context, assessing the quality of swimming pool water is extremely important to ensure good sanitary conditions and the health of its users. The general objective of this study was to obtain the total quality and efficiency of the environment, being analyzed some microbiological parameters of a pool of collective use in a home for the elderly located in the metropolitan region of Goiânia - Goiás. collected in duplicate in the environment (shallow and deep, ladder and edges). The colonies were counted carefully, reading with the naked eye, at least twice in each laminoculture and with the aid of a magnifying glass. In order to have a good quality of the collective pool, it is necessary to monitor it in order to check specific places that may be contaminating, guaranteeing a good functionality of the environment.

KEYWORDS: Water quality, collective swimming pool, health, elderly.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus pela saúde, força de vontade e sabedoria para superar cada obstáculo ao longo do caminho.

Aos nossos pais e familiares em geral, que sempre nos deram amor, compreensão e apoio incondicional nas horas difíceis de desânimo e cansaço.

Aos nossos amigos, que sempre nos ajudaram e tornaram nossa trajetória mais alegre.

Deixamos um agradecimento especial a nossa orientadora Prof. Dr^a. Hellen Karine Paes Porto por ter aceitado nos guiar nessa jornada, sempre dedicando seu tempo, paciência e compreensão para conosco.

Aos professores da Faculdade União de Goyazes por cada ensinamento no decorrer do nosso curso, que sempre demonstraram comprometimento com a qualidade de ensino, nos tornando assim, excelentes profissionais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
4. CONCLUSÃO.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

INTRODUÇÃO

Piscina compreende um conjunto de instalações que podem ser destinadas a banhos, recreação, prática de esportes, realização de atividades terapêuticas ou reabilitação. Pode ser classificada como pública, semipública e particular (CANDIDO; FRANCISCO, 2008).

Caso não esteja em boas condições sanitárias pode ser um veículo transmissório de patologias que podem ocorrer através da via dérmica, cutânea, por inalação ou a mais recorrente, a ingestão (SANTOS *et al*, 2016).

Durante sua utilização, os banhistas podem deixar materiais como fezes, urina, óleos para pele, alimentos, suor ou microrganismos patogênicos entrarem em contato com essa água. Mesmo que a piscina esteja sem utilização, existem alguns agentes atmosféricos como ar e chuva que podem trazer resquícios de poeira, folhas, fungos ou bactérias. Sua própria fonte de abastecimento ou microrganismos mortos pela desinfecção podem contribuir para sua poluição, pois os patógenos encontram oportunidade nesse meio propício para desenvolvimento e multiplicação, podendo ser um risco a saúde dos banhistas (GENCO, 2010, p. 24).

Segundo Ritá; Santos; Moraes (2016) doenças relacionadas à área de recreação podem ser divididas em dois grupos: doenças de veiculação hídrica, causadas por microrganismos patogênicos presentes na água e as de origem hídrica, que são aquelas causadas por agentes químicos em quantidades acima do permitido pelo agente fiscalizador. O contato constante e prolongado com a água de piscina pode diminuir a resistência das mucosas, facilitando o contágio de doenças como infecções de pele, olhos, ouvidos, nariz, garganta, verminoses e gastroenterites (CORRÊA *et al.*, 2019).

A desinfecção da piscina é de extrema importância, pois impede os agentes patogênicos de se reproduzirem e multiplicarem, eliminando 99,9% deles. Existem mecanismos para desinfecção como filtração e luz ultravioleta mas a cloração é o método mais utilizado, no qual se adiciona cloro na água e ele reage formando ácido hipocloroso, um

potente desinfetante que elimina rapidamente os microrganismos (GENCO, 2010, p. 24).

O tratamento da piscina reduz consideravelmente a circulação de patologias, mas deve estar em constante vigilância, pois há possibilidade do microrganismo sobreviver a altas temperaturas ou até na presença de desinfetantes, tornando-se assim, resistentes (PIMENTEL *et al.*, 2010).

O presente trabalho visa caracterizar os parâmetros microbiológicos da água de piscina coletiva de um Centro de convivência para idosos na região metropolitana de Goiânia - Goiás, de modo a determinar sua qualidade para uso, buscando reunir informações úteis para uma boa noção dos possíveis riscos à saúde. Nessa perspectiva, deve ser observado se há uma boa gestão de riscos procurando obter a maior qualidade e total eficiência do ambiente.

O objetivo foi avaliar condições de salubridade da água, identificar possíveis microrganismos que possam estar presentes, verificar locais específicos que podem ser contaminantes e garantir uma boa funcionalidade do ambiente para seus usuários.

METODOLOGIA

O presente trabalho se constitui de um estudo exploratório e descritivo, realizado por meio de uma pesquisa de campo de caráter qualiquantitativo.

Foram realizadas coletas em duplicata de diferentes pontos da piscina (meio superficial e profundo, escada e bordas) para amostragem na análise microbiológica. Utilizando o kit de laminocultivo Aquacult para contagem de bactérias heterofóbicas em material líquido com o meio de cultura Plate Count Agar com cloreto de trifênil- tetrazólio.

A coleta foi realizada através de swabs higiênicos, sendo abertos higienicamente pelo lado da haste, tomando cuidado para não tocar na ponta. Depois de serem devidamente abertos, os swabs foram pressionados nos pontos estratégicos de amostragem da piscina (meio superficial e profundo, escada e bordas), realizando movimentos da esquerda para direita e depois de cima para baixo, girando o swab de forma que toda a superfície do algodão entre em contato com a água. Em seguida, as amostras foram devidamente identificadas e armazenadas em uma caixa de isopor que permitiu o controle da temperatura ambiente, onde as amostras ficaram de repouso por 1 hora.

Após a coleta, as amostras foram identificadas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade União de Goyazes. Em seguida, prosseguimos para a incubação do meio de cultura na estufa bacteriológica esterilizada com álcool 70% e calibrada na temperatura 37 °C de 24 à 72 horas para o crescimento de microrganismos.

A contagem das colônias foi feita cuidadosamente na cabine de segurança biológica, sendo realizada a leitura à olho nu, pelo menos duas vezes em cada lâmina. As lâminas não contadas no mesmo dia foram preservadas na geladeira entre 2 - 8°C, no período máximo de 24 horas.

As análises de dados foram expressas por meio de cálculo da média de frequência $\pm$ erro padrão da média. Os resultados foram analisados por teste paramétrico de qui-quadrado pelo software GrafPad Prism 5.1.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Para a determinação da qualidade da água de piscina coletiva de um centro de convivência para idosos, foram analisadas amostras do meio superficial e profundo, escada e bordas, conforme exposto na tabela 1.

Tabela 01. Contaminação por Microrganismos em amostras de água.

Locais de Análise	Crescimento de Microrganismos
Borda	Presença (Colônias Bacterianas)
Escada	Ausência
Meio superficial	Presença (Colônias Bacterianas)
Meio profundo	Presença (Colônias Bacterianas)

Segundo o exposto na tabela 1, houve o crescimento leve de colônias bacterianas nas amostras da borda, meio superficial e meio profundo. Não foi observado o crescimento de microrganismos na amostra da escada. Conforme as instruções do fabricante do kit utilizado e a mudança no aspecto da coloração das amostras de água para vermelho, foi possível constatar a presença de coliformes fecais.

O crescimento bacteriano ocorreu nas amostras de água retirada da parte do meio da piscina (superficial e profundo) e bordas da piscina como mostra as figuras 1 e 2. A mudança de cor no meio ocorre quando há crescimento do grupo bacteriano de coliformes fecais, um grupo muito comum em superfícies de maneira geral e também nas mãos humanas. Crescimentos de bactérias comuns na microbiota da pele e também entéricas são esperadas em análises de água represada de maneira geral, devido ao contato direto entre a água e a superfície corporal humana e mesmo de outros animais. Piscinas em boas condições sanitárias são importantes para evitar a disseminação de doenças infecciosas por meio do contato com a pele e mucosas e também pela ingestão involuntária da água. Por exemplo, a ocorrência de conjuntivite infecciosa, infecções respiratórias, afecções de pele e outros surtos epidêmicos são comuns aos usuários (Hurst et al, 2002, Macedo, et al. 2003, Santos et al., 2016).

Uma infecção comum na população mundial são as gastroenterites, principalmente, com episódios leves a moderados de diarreia. Cerca de 80% das diarreias registradas estão relacionadas com algum tipo de consumo ou uso de água inapropriada para consumo. (Santana et al., 2015, Santos et al., 2016). Santana e colaboradores (2015) analisaram águas de caixa d'água e bebedouros em seis locais diferentes e encontraram contaminação por coliformes fecais totais e *Escherichia coli* (a espécie mais comum do grupo) em cinco dos seis locais estudados demonstrando que esse tipo de crescimento bacteriano é comum em água de maneira geral. Corroborando com nosso trabalho que também encontramos coliformes fecais totais na água de piscina avaliada.

A identificação de coliformes fecais nas águas de piscinas de modo geral está relacionado com a potencialidade de infecção e doenças desenvolvidas pelos usuários, uma vez que a relação entre a identificação geral positiva e a contaminação por bactérias patogênicas é alta. Embora, outras bactérias de outros grupos com os estreptococcus e estafilococcus também representam perigo potencial para os usuários e não estão ligados ao grupo dos coliformes fecais. Essas outras bactérias estão entrando também para os critérios de avaliação da qualidade de águas de piscina, porém o grupo dos coliformes ainda é o mais comumente utilizados (Exner, et al. 2003, Murray, et al. 2004, Papadoupoulou et al. 2007, Sueitt, 2009).

Em nosso trabalho, a amostra coletada na escada de acesso a piscina, não apresentou crescimento (figura 3), provavelmente, por ser uma região com baixa umidade e maior exposição ao sol diretamente. Mesmo sendo um local, onde há muito contato com as mãos, principal parte do corpo responsável pela transmissão fecal-oral, a baixa umidade e incidência de radiação ultravioleta (luz solar) dificulta o crescimento bacteriano de forma geral (Levinson, 2010).

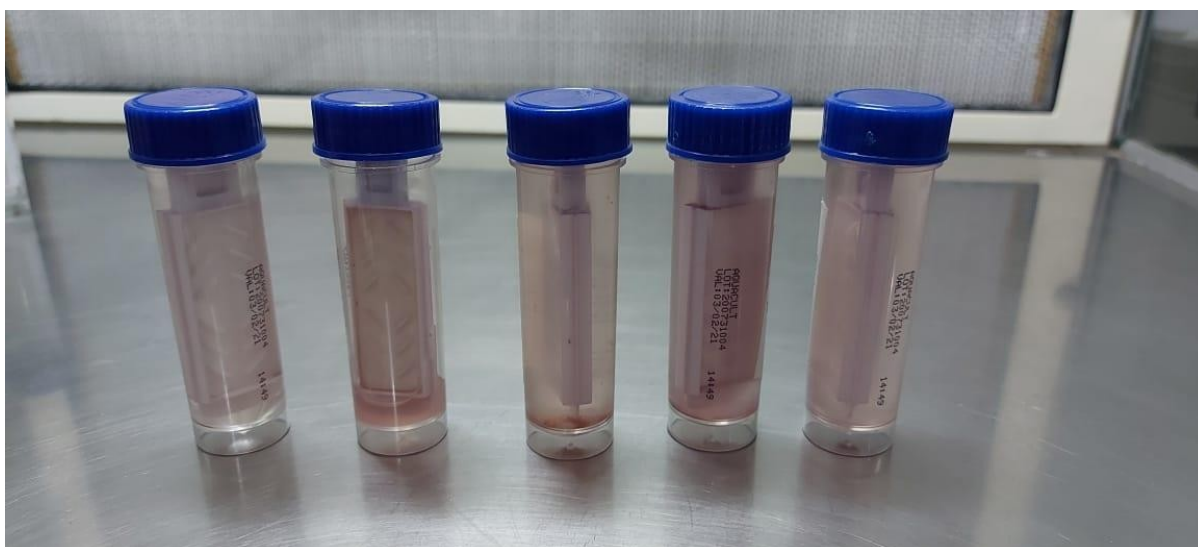
Crescimento bacteriano leve em águas de piscinas é um achado microbiológico comum, segundo Genco (2010) a descamação da própria pele dos banhistas que originam células mortas serve de fonte de carbono para essas bactérias, fatores como poeira, insetos e folhas também são interferentes, por isso, um crescimento leve de colônias é

possível, mesmo com o devido tratamento da piscina. Um estudo recente demonstrou que cerca de 14% de piscinas públicas na Holanda também apresentaram crescimento bacteriano positivo para coliformes

fecais e *Escherichia coli*. Evidenciando, que o mesmo em países desenvolvidos é esperando uma porcentagem de crescimento microbilógico em águas paradas e de uso coletivo devido as condições inerentes do local (umidade, fonte de carbono, temperatura) e condições inerentes dos usuários (microbiota natural) (Schets et al. 2020).

Países em desenvolvimento, como o Brasil e a China, apresentam uma porcentagem maior de contaminação e identificação bacteriana positiva para os principais marcadores microbiológicos - coliformes fecais - devido as condições socie-economicas e culturais de suas populações. Assim, como nosso trabalho, foi demonstrado crescimento positivo para coliformes fecais em 20 - 40% das piscinas avaliadas tanto no Brasil quanto na China (Sueitt, 2009, Santos et al., 2016, Wei et al. 2018).

Embora não realizada a análise quantitativa em nosso trabalho para o crescimento bacteriano, a utilização de meio específico para análise de água com marcador de cor para crescimento de coliformes fecais possibilita uma visão geral já retratada na literatura que o monitoramento de piscinas de uso coletivo deve ser rigoroso e constante a fim de evitar proliferação de bactérias e outros microrganismos patogênicos e, conseqüentemente, surtos de infecções de pele, gastroenterites, otites, conjuntivites e outras relevantes para a saúde



pública da população em geral.

Figura 1 - Crescimento positivo para coliformes fecais em água de piscina (superficial e profunda). Mudança de cor do meio marca positividade para coliformes fecais totais.



Figura 2 – Crescimento positivo de coliformes fecais em água de piscina amostra coletada nas bordas do local.

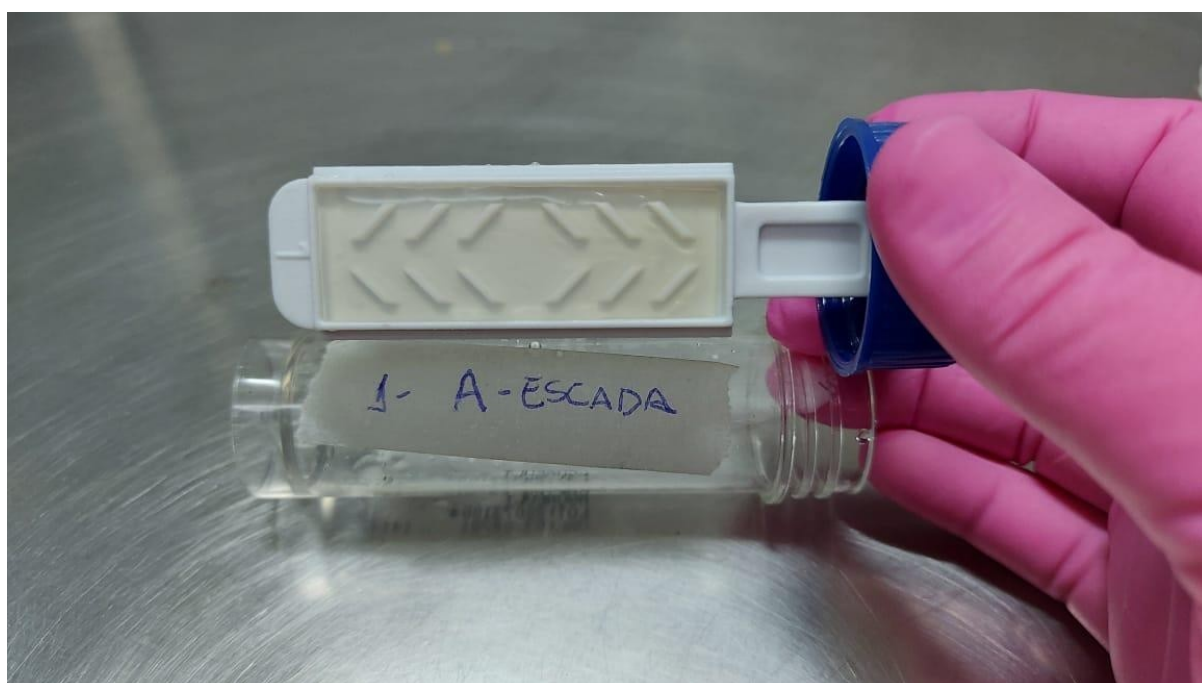


Figura 3 – Crescimento ausente de coliformes fecais na superfície da escada de acesso a piscina de uso coletivo avaliada.

CONCLUSÃO

A análise microbiológica de água de piscina de uso coletivo apresentou crescimento bacteriano leve para coliformes fecais totais tanto nas bordas quanto no meio da piscina (água de superfície e água de fundo). Esse crescimento leve, embora considerado comum e esperado evidencia a necessidade de monitoramento frequente e rigoroso nesse tipo de ambiente. Os coliformes fecais são os principais marcadores da qualidade de água de piscinas e outras águas represadas devido a facilidade de identificação e correlação com potenciais microrganismos exclusivamente patogênicos como *Salmonellas spp.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta das amostras foram realizadas durante o isolamento social do ano de 2020, ocorrido devido a pandemia da Covid-19, esse fator pode ter influenciado no crescimento bacteriano, devido a suspensão de uso da piscina no espaço de convivência de acordo com os decretos municipais e estaduais vigentes na época.

É necessária a realização de outras avaliações como o uso padrão da piscina para estabelecer se o crescimento estava diminuído pela suspensão do uso ou esse fator não foi relevante para a determinação da contaminação de coliformes fecais nas águas.

Estudos mais específicos poderiam estabelecer as espécies presentes na piscina e também quantificar esses microrganismos para verificação da adequação da piscina as normas padrões brasileiras de qualidade da água de piscina de uso coletivo ou público.

REFERÊNCIAS

- CANDIDO, G. E.; FRANCISCO, O. **Avaliação da qualidade das águas de piscinas públicas da cidade de ourinhos**, 2008.
- CORRÊA, C. S. et al. **Qualidade da água de piscina pública de instituição de ensino**, v 30, p. 1 – 7, 2019.
- LISBOA, A. S. **Escola da piscina Genco: Guia prático para tratamento de águas de piscinas**. 5ª edição. São Paulo, 2010.
- Papadopoulou, C. Economou, V. Sakkas, H. Gousia, P. Giannakopoulos, X. Dontorou, C. Filoussis, G. Gessouli, H. Karanois, P. Leveidiotou, S. **Microbiological quality of indoor swimming pools in Greece: investigation of the antibiotic resistance of bacterial isolates**. Int. J. Environ. Health, p. 385-397. 2007.
- PIMENTEL, F. C. et al. **Condições sanitárias das águas de piscinas públicas e particulares**, São Paulo, 2010.
- RITÁ, F. S. SANTOS, C. S. MORAES, M. A. **DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA: empoderamento para educação em saúde**, p. 2 – 9, 2016.
- SANTOS, R. D. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas de piscinas localizadas no município de ariquemes-ro**. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente. v 7, p. 120-136, 2016.
- Santana, F.B.F. Martins, D.S.S. Oliveira, J.S. Nobrega, A.L. **Análise microbiológica e bromatológica da água em bebedouros de escolas públicas em Belém do Brejo do Cruz-PB**. Revista Verde (Pombal - PB - Brasil) v. 10, n.2, p. 145 - 149, abr-jun, 2015.
- Sueitt, A.P.E. **Avaliação ecoepidemiológica e sanitárias de piscinas coletivas da cidade de São Carlos – SP**. UFSCar, 2009.
- Schets FM, van den Berg HHJL, Lynch G, de Rijk S, de Roda Husman AM, Schijven JF. Evaluation of water quality guidelines for public swimming ponds. **Environ Int**. 2020 Apr;137:105516.
- Wei X, Li J, Hou S, Xu C, Zhang H, Atwill ER, Li X, Yang Z, Chen S. **Assessment of Microbiological Safety of Water in Public Swimming Pools in Guangzhou, China**. Int J Environ Res Public Health. 2018 Jul 5;15(7):1416. doi: 10.3390/ijerph15071416. PMID: 29976878; PMCID: PMC6068525.