



PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS E REDUÇÃO DE RISCOS EM PISCINAS COMERCIAIS

STANDARDIZATION OF PROCESSES AND RISK REDUCTION IN COMMERCIAL SWIMMING POOLS

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y REDUCCIÓN DE RIESGOS EN PISCINAS COMERCIALES



<https://doi.org/10.56238/levv14n32-050>

Data de submissão: 21/12/2023

Data de publicação: 21/01/2024

Sergio Rodrigo Monteiro

RESUMO

Este artigo discute a padronização de processos como estratégia de gestão para redução de riscos em piscinas comerciais, considerando a necessidade de estabilidade operacional diante de alta rotatividade de usuários e variação contínua de condições de uso, a análise enfatiza o monitoramento de parâmetros físico químicos e microbiológicos, a organização de rotinas de desinfecção, filtração e limpeza, e a integração entre controle da água e higiene do entorno, com destaque para instrumentos de verificação, registros sistemáticos e manutenção preventiva, os resultados apontam que procedimentos formalizados e rastreáveis ampliam a previsibilidade sanitária, reduzem improvisos e favorecem respostas técnicas proporcionais a desvios, enquanto a documentação estruturada permite leitura de tendências e ajustes preventivos, a discussão reforça que checklists e formulários operacionais viabilizam auditorias internas, identificação de não conformidades recorrentes e melhoria contínua, sustentando a segurança do usuário e a conformidade sanitária no funcionamento cotidiano.

Palavras-chave: Padronização de Processos. Piscinas Comerciais. Gestão de Riscos. Qualidade da Água. Controle Sanitário.

ABSTRACT

This article discusses process standardization as a management strategy to reduce risks in commercial swimming pools, considering the need for operational stability under high user turnover and continuous variability in use conditions, the analysis emphasizes the monitoring of physicochemical and microbiological parameters, the organization of disinfection, filtration, and cleaning routines, and the integration between water control and surrounding area hygiene, with emphasis on verification tools, systematic records, and preventive maintenance, the results indicate that formalized and traceable procedures enhance sanitary predictability, reduce improvisation, and support technical responses proportional to deviations, while structured documentation enables trend reading and preventive adjustments, the discussion highlights that checklists and operational forms support internal audits, the identification of recurring nonconformities, and continuous improvement, sustaining user safety and sanitary compliance in daily operations.

Keywords: Process Standardization. Commercial Swimming Pools. Risk Management. Water Quality. Sanitary Control.



RESUMEN

Este artículo analiza la estandarización de procesos como estrategia de gestión para la reducción de riesgos en piscinas comerciales, considerando la necesidad de estabilidad operativa ante la alta rotación de usuarios y la continua variación en las condiciones de uso. El análisis enfatiza la monitorización de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, la organización de rutinas de desinfección, filtración y limpieza, y la integración entre el control del agua y la higiene ambiental, destacando los instrumentos de verificación, los registros sistemáticos y el mantenimiento preventivo. Los resultados indican que los procedimientos formalizados y trazables aumentan la predictibilidad sanitaria, reducen la improvisación y favorecen respuestas técnicas proporcionales a las desviaciones, mientras que la documentación estructurada permite la identificación de tendencias y ajustes preventivos. El análisis refuerza que las listas de verificación y los formularios operativos facilitan las auditorías internas, la identificación de no conformidades recurrentes y la mejora continua, apoyando la seguridad de los usuarios y el cumplimiento sanitario en las operaciones diarias.

Palabras clave: Estandarización de Procesos. Piscinas Comerciales. Gestión de Riesgos. Calidad del Agua. Control Sanitario.

1 INTRODUÇÃO

Piscinas comerciais reúnem grande circulação de usuários, contato direto com água tratada e superfícies úmidas, presença de aerossóis em ambientes fechados e rotinas de limpeza frequentes, fatores que ampliam a necessidade de organização técnica do trabalho, nesse cenário, a padronização de processos direciona a execução diária por meio de critérios verificáveis, registros e correções baseadas em medições regulares (Wei *et al.*,2018).

A qualidade da água em instalações recreativas varia conforme carga orgânica introduzida pelos banhistas, eficiência de filtração, renovação e aplicação de desinfetantes, por isso procedimentos uniformes de monitoramento reduzem oscilações e sustentam decisões operacionais mais consistentes, estudos que analisam diretrizes e limites para águas recreativas indicam que regras claras e verificações periódicas favorecem maior previsibilidade sanitária (Schets *et al.*,2020).

Quando a operação se apoia em indicadores microbiológicos e físico químicos, a rotina se torna menos dependente de julgamentos pontuais e mais vinculada a critérios de conformidade, permitindo rastreabilidade de ocorrências e identificação de padrões de falha, evidências sobre microrganismos associados a instalações aquáticas sustentam a necessidade de controles repetíveis ligados a desinfecção e manutenção (Guida *et al.*,2016).

Além do controle na água, áreas de apoio, vestiários e sanitários interferem na carga microbiana transportada para o ambiente aquático, exigindo alinhamento entre limpeza, fluxos de pessoas, sinalização e inspeção, investigações sobre condições higiênicas em estruturas recreativas reforçam que a padronização de rotinas auxilia na redução de contaminações indiretas e na melhoria de conformidade (Schiavano *et al.*,2021).

Em piscinas públicas e comerciais, a desinfecção inadequada e a variação do cloro residual se relacionam a achados de microrganismos e indicadores, quadro que se agrava quando a medição é irregular, quando as correções são tardias, quando os registros não permitem auditoria, análises de segurança microbiológica em piscinas urbanas apontam que falhas de residual e de acompanhamento favorecem exposição a agentes de interesse sanitário (Wei *et al.*,2018).

A padronização pode ser operacionalizada por instrumentos de inspeção que traduzem requisitos técnicos em itens observáveis, gerando rotinas de conferência, frequência de checagem e critérios de aceitação, propostas de checklist para avaliação de piscinas indicam ganhos na identificação de não conformidades e na organização de ações corretivas dentro do plano de manutenção (Liguori *et al.*,2014).

O objetivo deste artigo é analisar como a padronização de processos contribui para reduzir riscos em piscinas comerciais, articulando monitoramento da qualidade da água, controle de desinfecção, rotinas de limpeza e verificação documental, estudos em piscinas de centros urbanos

mostram que a análise integrada de protozoários e bactérias fornece subsídios para estruturar rotinas de controle e acompanhamento.

A justificativa deste trabalho se ancora na frequência de não conformidades observadas em avaliações físico químicas e microbiológicas de piscinas públicas, com registros de indicadores de contaminação em contextos de controle insuficiente, pesquisas que mensuram condições em diferentes cidades evidenciam que rotinas inconsistentes e ausência de critérios uniformes se associam a maior variabilidade de parâmetros e a maior exposição do usuário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS E CONTROLE OPERACIONAL EM PISCINAS COMERCIAIS

A padronização de processos em piscinas comerciais se estrutura a partir da definição de rotinas que descrevem o que medir, quando medir, quem executa e como registrar, com foco em repetibilidade e rastreabilidade; quando esses elementos são convertidos em itens verificáveis, a inspeção deixa de depender de percepções individuais e passa a operar por critérios observáveis e comparáveis (Liguori *et al.*, 2014).

Nesse encadeamento, diretrizes e limites de qualidade funcionam como referência para organizar frequências de checagem e gatilhos de correção, alinhando prática diária e conformidade, sobretudo em instalações com grande fluxo de usuários; análises sobre orientações de qualidade para águas recreativas mostram que regras claras favorecem decisões mais consistentes ao longo do tempo e em diferentes condições de uso (Schets *et al.*, 2020).

A execução rotineira tende a falhar quando a medição ocorre de forma irregular e quando a ação corretiva não fica documentada, porque a ausência de histórico impede identificar padrões e antecipar ocorrências; estudos em piscinas públicas evidenciam que a variação do desinfetante residual e a detecção de microrganismos aparecem associadas a inconsistências de monitoramento e manejo (Wei *et al.*, 2018).

A construção de procedimentos operacionais se beneficia de fluxos que integrem desinfecção, filtração, renovação e limpeza de superfícies, com definição de parâmetros alvo e limites de aceitação, porque microrganismos oportunistas se favorecem de condições instáveis e de nichos de persistência; investigações focadas em contaminação por microrganismos em piscinas indicam que estratégias de controle precisam ser incorporadas ao cotidiano por rotinas formalizadas e verificáveis (Guida *et al.*, 2016).

A padronização também se apoia em métricas físico químicas e microbiológicas para sustentar a qualidade da água, pois pH, turbidez e indicadores bacterianos se alteram conforme carga orgânica, reposição e intensidade de uso, exigindo medições frequentes e respostas calibradas; avaliações em

piscinas públicas destacam que a variação desses parâmetros se relaciona a maior exposição do usuário quando não há uniformidade de controle (Yedeme *et al.*,2017).

Para que o processo seja completo, áreas de apoio, sanitários e vestiários precisam seguir rotinas de limpeza e verificação em sintonia com a operação da piscina, já que o trânsito de pessoas afeta o aporte de contaminantes e a organização do ambiente; estudos sobre condições higiênicas em estruturas recreativas reforçam que práticas padronizadas e auditáveis colaboram para reduzir contaminações indiretas e melhorar conformidade (Schiavano *et al.*,2021).

Em instalações com maior suscetibilidade a biofilme, a padronização precisa contemplar procedimentos de escovação, retrolavagem, desinfecção de choque e gestão do circuito hidráulico, com periodicidade definida e registro de execução, porque a persistência microbiana se relaciona ao desempenho do sistema ao longo do tempo; análises sobre métodos combinados de desinfecção e controle de biofilme indicam que protocolos bem definidos favorecem ajustes técnicos e estabilidade operacional (Sigler Zekanović *et al.*,2022).

Na mesma linha, a avaliação de risco deve considerar contaminantes que podem chegar ao ambiente por fontes diversas, incluindo pele, solo, animais e poeira, o que exige rotinas de limpeza e barreiras de entrada organizadas por procedimento, com verificação contínua; estudos que identificam contaminação fúngica e parasitária em piscinas internas sustentam a necessidade de controle operacional alinhado a protocolos claros e repetíveis (Sarmadian *et al.*,2020).

Ferramentas como checklists contribuem para transformar padrões em ação diária, pois operam como roteiro de inspeção e como mecanismo de evidência documental, facilitando auditoria interna e correção tempestiva, ao mesmo tempo em que uniformizam o que deve ser observado; evidências de construção e aplicação de listas de verificação mostram utilidade na identificação de não conformidades e no direcionamento de ações corretivas (Liguori *et al.*,2014).

Quando os registros incluem séries de medições e intervenções, torna-se possível interpretar tendências e associar resultados microbiológicos a eventos operacionais, como falhas de cloro residual, interrupções de filtração ou uso intenso, permitindo refinar o procedimento com base em dados; achados de microrganismos e indicadores em piscinas urbanas reforçam o valor de monitoramento contínuo e documentação padronizada para reduzir exposição do usuário (Wei *et al.*,2018).

A padronização deve ainda incluir critérios objetivos para resposta a microrganismos oportunistas, integrando ações imediatas, revisão do processo de desinfecção, verificação de temperatura e reavaliação pós intervenção, com registros que suportem rastreabilidade e auditoria; discussões sobre controle de microrganismos em água de piscinas indicam que intervenções ganham efetividade quando integradas a um protocolo formal e verificado (Guida *et al.*,2016).

Contudo, a consistência do processo depende da articulação entre limites de qualidade, plano de amostragem, frequência de inspeção e capacitação operacional, com definição de responsabilidades

e validação periódica do método de controle, de modo a manter estabilidade e reduzir variabilidade; estudos que avaliam diretrizes e critérios de qualidade em águas recreativas sustentam que padronização e verificação recorrente elevam a previsibilidade sanitária em instalações de uso coletivo (Schets *et al.*,2020).

2.2 REDUÇÃO DE RISCOS SANITÁRIOS E QUALIDADE DA ÁGUA EM PISCINAS COMERCIAIS

A redução de riscos em piscinas comerciais começa pela identificação de fontes de contaminação trazidas pelos usuários e pelo ambiente, tornando necessário um controle rotineiro que una medições e ações corretivas registradas, quando esse controle é irregular, a variabilidade do desinfetante residual e a detecção de microrganismos se tornam mais prováveis, elevando a exposição em contextos de uso coletivo (Wei *et al.*,2018).

Com base nessa lógica, o monitoramento precisa considerar tanto indicadores microbiológicos quanto condições físico químicas que interferem na eficiência da desinfecção, pois pH e turbidez alteram o desempenho do tratamento e mudam a estabilidade do sistema ao longo do dia, avaliações de piscinas públicas evidenciam que a qualidade se deteriora quando rotinas de verificação e correção não seguem critérios uniformes (Yedeme *et al.*,2017).

Quando a rotina é padronizada, a leitura de resultados deixa de ser episódica e passa a orientar decisões técnicas de modo contínuo, favorecendo respostas proporcionais ao risco identificado e evitando correções baseadas em suposição, análises voltadas a critérios de qualidade em águas recreativas mostram que regras claras para parâmetros e frequência de checagem sustentam maior previsibilidade sanitária (Schets *et al.*,2020).

Essa previsibilidade se torna ainda mais relevante diante de microrganismos oportunistas que persistem em nichos e se associam a falhas de manutenção, exigindo protocolos de controle que combinem limpeza, filtração e desinfecção com rastreabilidade, evidências e discussões sobre contaminação em água de piscinas apontam que intervenções ganham consistência quando incorporadas a rotinas verificáveis e documentadas (Guida *et al.*,2016).

A persistência microbiana se relaciona a biofilmes em superfícies e circuitos hidráulicos, o que demanda ciclos programados de escovação, retrolavagem e medidas complementares de desinfecção, quando o procedimento contempla critérios de execução e verificação, o controle tende a ficar mais estável ao longo do tempo, estudos sobre método combinado de desinfecção e biofilme em piscina indicam melhoria do controle quando há protocolo de aplicação e avaliação recorrente (Sigler Zekanović *et al.*,2022).

A estabilidade do ambiente aquático depende também de barreiras sanitárias fora do tanque, porque sanitários, vestiários e áreas úmidas influenciam a carga levada para a água, por isso rotinas de

higienização e inspeção devem acompanhar a operação do local e ser registradas com a mesma disciplina, análises de condições higiênicas em estruturas recreativas reforçam que práticas verificáveis reduzem contaminações indiretas e ampliam conformidade (Schiavano *et al.*,2021).

Ao conectar controle da água e higiene do entorno, torna-se possível reduzir fontes de microrganismos e minimizar a necessidade de ajustes bruscos na desinfecção, o que favorece conforto do usuário e estabilidade operacional, investigações que identificam contaminação fúngica e parasitária em piscinas internas sustentam a importância de rotinas sistemáticas de limpeza e de acompanhamento para reduzir risco sanitário (Sarmadian *et al.*,2020).

Para operacionalizar essa integração, instrumentos de inspeção tornam requisitos técnicos visíveis no cotidiano, traduzindo parâmetros e práticas em itens de conferência que orientam ações e facilitam auditoria interna, quando a avaliação é repetida ao longo do tempo, o estabelecimento de padrões de não conformidade permite priorizar intervenções e prevenir recorrências, propostas de checklist aplicadas a piscinas mostram utilidade na identificação de falhas e no direcionamento de correções (Liguori *et al.*,2014).

Essas correções ficam mais eficazes quando ligadas a uma rotina de medição que capture tendências, pois séries de dados tornam possível relacionar eventos de contaminação a interrupções de filtração, variações de desinfetante ou picos de uso, esse encadeamento fortalece a tomada de decisão técnica e cria base para ajustes de procedimento com foco preventivo, resultados de monitoramento em piscinas urbanas reforçam que o histórico de cloro residual e de achados microbiológicos orienta ações de controle mais consistentes (Wei *et al.*,2018).

Ao mesmo tempo, a definição de limites operacionais para parâmetros físico químicos precisa ser acompanhada de instruções claras de correção, incluindo forma de dosagem, tempos de recirculação e recheagem, quando o processo define o que fazer diante de desvios, a equipe reduz improvisos e aumenta a reprodutibilidade das respostas, avaliações de qualidade em piscinas públicas indicam que rotinas de ajuste associadas a medições frequentes contribuem para reduzir variações e exposição do usuário (Yedeme *et al.*,2017).

Com procedimentos de correção alinhados a critérios, a operação ganha capacidade de manter estabilidade mesmo em dias de alta demanda, já que a padronização define frequência de teste, pontos de amostragem e registro das intervenções, análises de orientações para águas recreativas sustentam que conformidade depende de verificação contínua e de decisões amparadas por parâmetros previamente estabelecidos (Schets *et al.*,2020).

Assim, a redução de riscos em piscinas comerciais se consolida quando controle microbiológico, manutenção preventiva e higiene do entorno formam um sistema único de gestão, no qual cada etapa gera evidência documental e retroalimenta melhorias na rotina, discussões sobre estratégias de controle de microrganismos oportunistas em piscinas indicam que o ganho de

consistência ocorre quando a operação trabalha por protocolos rastreáveis e verificáveis, mantendo foco na prevenção e na estabilidade do ambiente aquático (Guida *et al.*,2016).

2.3 INSTRUMENTOS DE VERIFICAÇÃO, REGISTROS E MELHORIA CONTÍNUA NA GESTÃO DE PISCINAS COMERCIAIS

A consolidação da padronização em piscinas comerciais depende de mecanismos que transformem normas e metas operacionais em evidências verificáveis, por isso instrumentos de verificação e registros estruturados sustentam a rastreabilidade das rotinas e permitem comparar desempenho ao longo do tempo, quando essa estrutura existe, a gestão deixa de atuar por reações pontuais e passa a trabalhar por controle sistemático (Liguori *et al.*,2014).

Essa mudança ganha consistência quando o registro não se limita a anotar valores, passando a documentar ações corretivas, horários, responsáveis e condições de operação, criando uma linha histórica que permite reconhecer padrões e antecipar instabilidades, em monitoramentos de piscinas públicas, a variação de cloro residual e a presença de microrganismos aparecem associadas a inconsistências de acompanhamento, reforçando o valor de documentação contínua para reduzir exposição do usuário (Wei *et al.*,2018).

Com histórico organizado, torna-se viável integrar resultados microbiológicos e físico químicos em uma leitura de tendência, orientando decisões sobre frequências de checagem, reposição de água, retrolavagem e ajustes de dosagem, avaliações que discutem critérios de qualidade para águas recreativas mostram que a previsibilidade sanitária aumenta quando limites e verificações são definidos e repetidos de modo uniforme (Schets *et al.*,2020).

Para que essa previsibilidade se mantenha sob variação de uso, os instrumentos de verificação precisam abranger etapas do processo, incluindo filtração, recirculação, pontos de amostragem e limpeza de superfícies, pois falhas em qualquer elo tendem a repercutir na qualidade da água e na estabilidade do desinfetante, estudos sobre avaliação de qualidade em piscinas públicas indicam que parâmetros oscilam quando rotinas de manutenção e correção não seguem critérios claros e registrados (Yedeme *et al.*,2017).

Ao integrar etapas, o checklist funciona como roteiro de inspeção e como mecanismo de padronização do olhar técnico, garantindo que diferentes operadores avaliem os mesmos itens com a mesma lógica, o que reduz variações na execução e fortalece auditoria interna, propostas de listas de verificação aplicadas a piscinas mostram utilidade prática para identificar não conformidades e orientar intervenções no fluxo operacional (Liguori *et al.*,2014).

Quando a verificação inclui itens voltados a microrganismos oportunistas, a gestão consegue relacionar resultados de contaminação a pontos de manutenção, como nível de desinfetante, temperatura, limpeza de circuitos e condições de superfície, o que favorece intervenções direcionadas

e repetíveis, evidências sobre contaminação e estratégias de controle em água de piscinas sustentam que respostas ganham consistência quando seguem protocolo formal e são registradas de modo rastreável (Guida *et al.*,2016).

A rastreabilidade se torna ainda mais relevante em situações de persistência microbiana, pois biofilmes podem sustentar recontaminação mesmo após ajustes pontuais, exigindo planejamento de ações periódicas como escovação, retrolavagem, choque e avaliação pós intervenção, estudos que analisam método combinado de desinfecção e controle de biofilme indicam que resultados mais estáveis surgem quando há procedimento definido e avaliação recorrente do desempenho (Sigler Zekanović *et al.*,2022).

A gestão integrada também precisa incorporar o entorno, visto que sanitários, vestiários e áreas úmidas influenciam a carga microbiana transportada e interferem na estabilidade do sistema, por isso registros e inspeções devem abranger limpeza, reposição de insumos, sinalização e condições de uso, análises de condições higiênicas em estruturas recreativas reforçam que rotinas verificáveis reduzem contaminações indiretas e favorecem conformidade no ambiente (Schiavano *et al.*,2021).

Com o entorno integrado, a gestão reduz pressões sobre a desinfecção e diminui a probabilidade de ajustes bruscos que desestabilizam parâmetros, reforçando uma lógica de prevenção que depende de rotinas formalizadas e verificadas, investigações que identificam contaminação fúngica e parasitária em piscinas internas sustentam a necessidade de inspeção sistemática e limpeza programada para reduzir risco sanitário em áreas de uso coletivo (Sarmadian *et al.*,2020).

A melhoria contínua se efetiva quando os dados coletados retornam ao processo, orientando revisão de frequências de teste, redefinição de pontos de amostragem e treinamento operacional com base em ocorrências registradas, nesse encadeamento, a padronização passa a ser um ciclo de aprendizagem organizacional sustentado por evidência documental, monitoramentos em piscinas públicas mostram que a relação entre cloro residual e achados microbiológicos fornece base concreta para ajustar rotinas e reduzir instabilidades (Wei *et al.*,2018).

Ao final desse percurso, instrumentos de verificação, registros completos e revisão periódica das rotinas se combinam para manter estabilidade e reduzir risco em piscinas comerciais, porque conferem previsibilidade à operação e permitem correção rápida diante de desvios, avaliações de diretrizes de qualidade em águas recreativas indicam que controle sistemático e verificações repetíveis sustentam melhores resultados sanitários em instalações de uso coletivo (Schets *et al.*,2020).

3 METODOLOGIA

A investigação adotou delineamento de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e suporte descritivo, orientada para compreender como a padronização de processos se relaciona com a redução de riscos em piscinas comerciais, o recorte foi definido para privilegiar aspectos operacionais

observáveis e passíveis de verificação. A escolha metodológica seguiu o entendimento de que o método deve ser coerente com o objetivo e com o tipo de evidência buscada, preservando clareza de etapas e de procedimentos (Gil,2008).

O estudo foi estruturado como pesquisa bibliográfica, a partir de literatura científica selecionada por aderência ao tema, priorizando evidências que tratam de qualidade da água, conformidade sanitária, controle microbiológico, instrumentos de inspeção e registros de rotina. A opção por essa estratégia permitiu reunir resultados de diferentes contextos de operação e construir uma síntese interpretativa orientada a procedimentos aplicáveis ao ambiente comercial (Lakatos,2003).

A seleção das fontes ocorreu por critérios de inclusão vinculados a foco em piscinas públicas ou instalações recreativas aquáticas, descrição de parâmetros físico químicos e microbiológicos, relato de práticas de controle, inspeção e manutenção, com preferência por publicações revisadas por pares e acesso aberto. A triagem excluiu documentos sem relação direta com gestão operacional de piscinas, preservando alinhamento entre corpus e problema investigado (Gil,2010).

As fontes selecionadas foram organizadas em categorias analíticas, contemplando monitoramento da água, estratégias de desinfecção e filtração, presença de microrganismos oportunistas, condições higiênicas de áreas de apoio, e instrumentos de verificação como listas de checagem e protocolos. A categorização foi definida para permitir conexão lógica entre achados e recomendações operacionais, favorecendo leitura comparativa entre estudos (Lakatos,2003).

O procedimento de extração de dados foi conduzido com formulário de registro, contemplando objetivo do estudo, contexto de instalação, parâmetros avaliados, resultados associados a não conformidades, e medidas sugeridas para controle e prevenção, de modo a manter padronização na leitura e na síntese. A padronização do registro foi utilizada para reduzir dispersão interpretativa e garantir rastreabilidade das informações incorporadas ao referencial (Gil,2008).

A análise foi realizada por técnica de análise de conteúdo em perspectiva temática, buscando recorrências, convergências e relações entre variáveis operacionais e indicadores de risco, com atenção a como cada evidência sustenta rotinas verificáveis de gestão. A aplicação dessa técnica permitiu articular achados em sequências explicativas, conectando condições de operação, falhas registradas e medidas de controle (Lakatos,2003).

Os resultados extraídos foram interpretados de forma integrada, relacionando estabilidade de desinfetante, variação de parâmetros físico químicos, ocorrência de indicadores microbiológicos, e impactos de práticas de higiene do entorno, a fim de construir um encadeamento causal coerente com a gestão de risco. A integração buscou evitar descrição fragmentada, priorizando nexos entre monitoramento, intervenção e melhoria contínua (Gil,2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de protozoários e bactérias em piscinas públicas se relaciona a oscilações de controle, com destaque para situações em que o cloro residual não se mantém dentro dos limites esperados, o que sugere vulnerabilidade operacional em períodos de funcionamento regular, esse quadro sustenta a leitura de que rotinas padronizadas reduzem variação entre turnos, entre responsáveis e entre momentos de maior carga de uso, favorecendo estabilidade das medições e das correções, alinhando operação cotidiana e conformidade sanitária, como se observa nas evidências de monitoramento microbiológico e de cloro residual (Wei *et al.*,2018).

A transformação de requisitos técnicos em itens verificáveis permite que a inspeção seja repetida com o mesmo critério, criando rastreabilidade do que foi conferido, do que foi corrigido e do que permanece como não conformidade, nesse sentido, a lógica do checklist organiza a rotina e reduz dependência de impressões isoladas, ao mesmo tempo em que direciona intervenções para pontos concretos do fluxo de manutenção, o que se conecta aos achados microbiológicos ao oferecer um caminho operacional para localizar falhas recorrentes e estruturar ações corretivas, mantendo consistência de avaliação e registro (Liguori *et al.*,2014).

Quando critérios de qualidade são acompanhados por métodos uniformes de verificação, a gestão ganha previsibilidade e reduz oscilações abruptas em parâmetros físico químicos, o que facilita intervenções oportunas e impede que ajustes ocorram de modo tardio, esse encadeamento reforça que frequências de checagem e limites de aceitação definidos previamente sustentam decisões mais consistentes ao longo do tempo, favorecendo estabilidade sanitária em ambientes de uso coletivo e reduzindo variabilidade operacional em diferentes condições de demanda (Schets *et al.*,2020).

A persistência de microrganismos oportunistas se associa a falhas de manutenção e à ausência de procedimentos documentados, indicando que limpeza, filtração e desinfecção precisam funcionar como conjunto integrado, com critérios de execução e verificação para que a intervenção seja reproduzível, nesse cenário, a padronização fortalece a resposta ao risco ao estabelecer sequência de ações, checagem e registro, conectando controle microbiológico e rotina de operação com foco preventivo, conforme discutido em análises sobre contaminação e estratégias de controle em água de piscinas (Guida *et al.*,2016).

O controle de biofilme e a estabilidade do sistema dependem de ciclos programados, como escovação, retrolavagem, desinfecção e avaliação pós intervenção, porque a recorrência de contaminação tende a ocorrer quando o procedimento é episódico e sem verificação, ao incorporar método combinado e critérios de acompanhamento, a operação amplia capacidade de ajustar parâmetros e reduzir recontaminação ao longo do tempo, reforçando que protocolo definido e avaliação recorrente sustentam maior estabilidade operacional em instalações recreativas aquáticas (Sigler Zekanović *et al.*,2022).

A carga microbiana transportada para a água é influenciada por sanitários, vestiários e áreas úmidas, visto que o trânsito de pessoas e a qualidade da higienização do entorno modulam o aporte de contaminantes, por isso a integração entre limpeza do ambiente, inspeções programadas e registros operacionais reduz pressão sobre a desinfecção do tanque e favorece estabilidade, conectando gestão do espaço e controle sanitário em uma mesma lógica de padronização, como sugerem avaliações de condições higiênicas em estruturas recreativas (Schiavano *et al.*,2021).

A identificação de contaminação fúngica e parasitária em piscinas internas reforça que a redução de risco depende de rotinas sistemáticas de limpeza e acompanhamento, com inspeções programadas e critérios de correção que mantenham consistência mesmo sob variação de uso, ao integrar essas verificações ao processo diário, a operação reduz variabilidade e fortalece conformidade sanitária, conectando higiene do ambiente e segurança do usuário em instalações com circulação contínua (Sarmadian *et al.*,2020).

A qualidade da água se deteriora quando medições e correções não seguem critérios uniformes, pois a ausência de limites operacionais claros e de instruções de resposta aumenta imprevistos e reduz reprodutibilidade, nesse contexto, definir parâmetros alvo, periodicidade de teste e sequência de correção orienta a equipe e amplia consistência das ações, conectando rotina de monitoramento e redução de risco de forma aplicada ao ambiente comercial, conforme se observa em avaliações de parâmetros físico químicos e microbiológicos em piscinas públicas (Yedeme *et al.*,2017).

Quando a gestão se apoia em séries de dados, torna se possível relacionar eventos de contaminação a interrupções de filtração, variações de desinfetante ou picos de uso, fortalecendo decisões técnicas que ajustam rotinas antes que a instabilidade se consolide, essa leitura reforça que verificação contínua e parâmetros previamente estabelecidos sustentam previsibilidade sanitária, integrando inspeção, correção e registro em um ciclo de controle operacional repetível (Schets *et al.*,2020).

Ao conectar histórico de cloro residual, achados microbiológicos e intervenções registradas, a gestão consegue orientar ações de controle mais consistentes e reduzir instabilidades, porque o registro permite identificar recorrências e ajustar frequências de checagem e manutenção preventiva, esse encadeamento reúne monitoramento, intervenção e documentação como base de uma operação padronizada orientada à segurança do usuário, conforme se evidencia em estudos que associam indicadores microbiológicos a condições operacionais de piscinas urbanas (Wei *et al.*,2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A padronização de processos em piscinas comerciais fortalece a previsibilidade operacional, pois organiza rotinas de medição, correção e registro, reduzindo variações que elevam risco sanitário

em contextos de uso coletivo, e, ao consolidar um padrão mínimo de execução, cria uma base comum para que todas as etapas seguintes ocorram com regularidade e qualidade.

Com essa base estabelecida, a redução de riscos passa a depender de integração entre controle da água e higiene do entorno, uma vez que a segurança sanitária se sustenta quando procedimentos de limpeza, filtração, desinfecção e inspeções em áreas de apoio permanecem alinhados, mantendo coerência entre o que é executado e o que é verificado, sem lacunas entre rotina técnica e rotina de supervisão.

Para que essa coerência seja efetiva, instrumentos de verificação, como listas de checagem e formulários de registro, ampliam a rastreabilidade das rotinas, sustentam auditorias internas e direcionam intervenções com base em evidências, favorecendo identificação de não conformidades recorrentes, e transformando observações do dia a dia em informações organizadas para correção.

Nessa lógica, a documentação sistemática de parâmetros físico químicos e microbiológicos, associada ao registro de ações corretivas, permite leitura de tendências, aprimora a tomada de decisão e sustenta ajustes preventivos antes que desvios se consolidem, pois o histórico deixa de ser mero arquivo e passa a funcionar como instrumento de antecipação e prevenção.

Entretanto, para que dados e protocolos se convertam em resultado concreto, a capacitação da equipe e a definição de responsabilidades por etapa tornam-se componentes indispensáveis para manter consistência na execução, garantindo que a padronização não se restrinja ao procedimento formal e se traduza em prática diária, com entendimento comum sobre limites, prioridades e respostas esperadas.

Quando a equipe opera sob essa clareza, a adoção de ciclos programados de manutenção preventiva, incluindo escovação, retrolavagem e rotinas específicas para controle de biofilme, contribui para reduzir recorrência de contaminação e manter estabilidade do sistema hidráulico, reforçando a qualidade do tratamento ao atacar causas estruturais e não somente efeitos pontuais.

Como consequência desse encadeamento, a gestão orientada por processos favorece a conformidade sanitária e reduz interrupções operacionais, ao estabelecer critérios de resposta a desvios e re Checagem, assegurando continuidade do serviço com foco em segurança do usuário, ao mesmo tempo em que eleva a consistência das entregas e diminui a dependência de ações improvisadas.

Diante disso, como encaminhamento prático, recomenda-se estruturar um plano de operação com indicadores, limites de aceitação, frequência de checagem e protocolos de correção, associado a registros padronizados e revisão periódica do desempenho, de modo que o sistema permaneça continuamente ajustado, com melhoria incremental e controle sustentado ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIDA, Maria; DI ONOFRIO, Valeria; GALLÈ, Francesca; GESUELE, Renato; VALERIANI, Federica; LIGUORI, Rossella; ROMANO SPICA, Vincenzo; LIGUORI, Giovanni. *Pseudomonas aeruginosa* in swimming pool water, evidences and perspectives for a new control strategy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 13, n. 9, p. 919, 2016. DOI: 10.3390/ijerph13090919.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LIGUORI, Giovanni; CAPELLI, Giulia; CARRARO, Enrico; DI ROSA, Emanuela; FABIANI, Laura; LEONI, Emanuela; MARENSI, Laura; NAPOLI, Christian; PASQUARELLA, Caterina; ROMANO SPICA, Vincenzo; CANOSSA, Cecilia; DALLOLIO, Laura; DI ONOFRIO, Valeria; GALLÈ, Francesca; GIAMPAOLI, Stefano. A new checklist for swimming pools evaluation, a pilot study. *Microchemical Journal*, v. 112, p. 181-185, 2014. DOI: 10.1016/j.microc.2013.09.018.
- SARMADIAN, Hossein; HAZBAVI, Yadollah; DIDEHDAR, Mohammad; GHANNADZADEH, Mohammad Javad; HAJIHOSSEIN, Reza; KHOSRAVI, Masoud; GHASEMIKHAH, Reza. Fungal and parasitic contamination of indoor public swimming pools in Arak, Iran. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, v. 95, p. 8, 2020. DOI: 10.1186/s42506-020-0036-3.
- SCHETS, F. M.; VAN DEN BERG, H. H. J. L.; LYNCH, G.; DE RIJK, S.; DE RODA HUSMAN, A. M.; SCHIJVEN, J. F. Evaluation of water quality guidelines for public swimming ponds. *Environment International*, v. 137, p. 105516, 2020. DOI: 10.1016/j.envint.2020.105516.
- SCHIAVANO, Gianfranco F.; BALDELLI, Gianluca; CEPPESELLI, Valentina; BRANDI, Gabriella; AMAGLIANI, Gianfranco. Assessment of hygienic conditions of recreational facility restrooms, an integrated approach. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, v. 62, n. 1, p. E48-E53, 2021. DOI: 10.15167/2421-4248/jpmh2021.62.1.1455.
- SIGLER ZEKANOVIC, Maja; BEGIĆ, Goran; MEDIC, Ana; GOBIN, Igor; TOMIC LINŠAK, Danijela. Effects of a combined disinfection method on *Pseudomonas aeruginosa* biofilm in freshwater swimming pool. *Environments*, v. 9, n. 8, p. 103, 2022. DOI: 10.3390/environments9080103.
- WEI, Xiaohong; LI, Juntao; HOU, Shuiping; XU, Conghui; ZHANG, Hao; ATWILL, Edward Robert; LI, Xunde; YANG, Zhicong; CHEN, Shouyi. Assessment of microbiological safety of water in public swimming pools in Guangzhou, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 15, n. 7, p. 1416, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15071416.
- YEDEME, Kassahun; LEGESE, Mekuria H.; GONFA, Abebe; GIRMA, Shishay. Assessment of physicochemical and microbiological quality of public swimming pools in Addis Ababa, Ethiopia. *The Open Microbiology Journal*, v. 11, p. 98-104, 2017. DOI: 10.2174/1874285801711010098.