

Avaliação da limpeza e desinfecção de academias para prevenção de infecções: comparando ambientes públicos e privados

Bianca Carolina Sobrinho Ananias¹, André Luiz Silva Alvim¹

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil

RESUMO

Objetivo: Avaliar as práticas de limpeza e desinfecção em academias, com foco na segurança desses ambientes como locais de uso coletivo. **Métodos:** Estudo transversal, realizado em duas academias, pública e privada, de outubro a dezembro de 2023, a partir da inspeção de equipamentos de alta rotatividade de uso e toque, incluindo-se assim barras para o treino de membros superior e inferior, cadeiras extensoras e flexoras, desenvolvimento *shoulder press*, *hack*, *halteres*, *leg press*, mesa flexora, remada *Hammer*, supino articulado e voador. Utilizou-se para tais análises o método de fluorescência, teste de proteína e inspeção visual. **Resultados:** Foram realizadas 120 avaliações no total, abrangendo 48 inspeções visuais (40,0%), 48 testes de proteína (40,0%) e 24 (20,0%) pelo método de fluorescência. Entre os equipamentos que mais tiveram a presença de proteína destacam-se a barra agachamento, halter de 8kg, *hack* e *leg press* e, positivos na fluorescência, foram o *leg press*, o halter de 8kg e o voador. A presença de sujidades visíveis foi verificada em 95,8% no ambiente público e 33,3% ($p < 0,001$) no privado. **Conclusão:** A limpeza e desinfecção realizadas em academia pública e privada foram inadequadas e precisam ser aprimoradas, de forma a mitigar riscos de contaminação cruzada entre seus usuários.

Descritores: Academias e Institutos; Controle de Infecção; Desinfecção; Exercício Físico.

INTRODUÇÃO

A prática de atividade física regular é fundamental para prevenir e controlar doenças cardíacas, diabetes tipo 2 e câncer, bem como para diminuir os sintomas de depressão e ansiedade, reduzir o declínio cognitivo, melhorar a memória e promover a saúde do cérebro. Estima-se que até 5 milhões de mortes por ano no mundo poderiam ser evitadas se a população global fosse mais ativa (Brasil, 2021).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam pelo menos 150 a 300 minutos de atividade aeróbica moderada a vigorosa por semana para adultos, incluindo aqueles que vivem com doenças crônicas ou incapacidades. Além disso, esses

órgãos internacionais indicam uma média de 60 minutos por dia para crianças e adolescentes (Brasil, 2021).

Nesse sentido, o Brasil é o quarto maior mercado mundial em número total de clientes e praticantes de treinos em academias, totalizando mais de nove milhões em 2019 o que denota uma tendência crescente na busca por hábitos saudáveis e uma conscientização cada vez maior sobre os benefícios da prática regular de exercícios físicos. (Marques et al., 2022),

A adesão a uma rotina mais saudável tem sido atribuída, principalmente, ao número crescente de frequentadores de academias, seja em espaços públicos, como resultado de iniciativas governamentais, ou em ambientes privados. Contudo, tais ambientes, devido ao uso coletivo dos equipamentos compartilhados, podem representar um risco de contaminação cruzada e transmissão de microrganismos quando não são adequadamente limpos, contrariando os benefícios esperados de um estilo de vida ativo entre seus usuários (Browne et al., 2023). Sobretudo, quando se considera que as academias são frequentadas por um público diverso, incluindo jovens, adultos e idosos, que podem ter seu sistema imunológico comprometido ou enfraquecido em algum momento da vida. Diante dessa constatação, chama atenção a escassez de trabalhos que apontem para tais riscos ou para o impacto da higienização desses ambientes na saúde dos usuários.

A implementação de medidas de limpeza e desinfecção de ambientes e superfícies nesses espaços, bem como a higienização das mãos, são elementos essenciais para interromper a cadeia epidemiológica da contaminação cruzada. Nesse sentido, a limpeza tem como premissa a remoção de sujidades nas superfícies por meios mecânicos, físicos ou químicos (Frota et al., 2020; Anvisa, 2020), enquanto a desinfecção é o processo químico ou físico que destrói os microrganismos presentes por meio de solução desinfetante (Browne et al., 2023; Anvisa, 2020).

Vale destacar que apenas a limpeza com água e sabão não é suficiente, pois, apesar de reduzir os riscos de contaminação ao remover os microrganismos, não consegue eliminá-los completamente, sendo necessária a desinfecção com produtos químicos (desinfetantes). Espaços comunitários compartilhados, incluindo academias, são áreas que potencialmente abrigam microrganismos, cujo contato direto com a pele pode favorecer essa transmissão (Cooper et al., 2021).

A promoção de um ambiente seguro e livre de riscos, que incentive a higienização das mãos por meio da disponibilidade de insumos, bem como a limpeza dos equipamentos entre diferentes usuários, é necessária para evitar diversos fatores que representam riscos à saúde. Pesquisa conduzida

por Silva, (2021) registrou que 50% dos frequentadores de academias não realizavam a higienização dos equipamentos, enquanto os outros 50% apenas utilizavam a toalha individual (Silva et al., 2021).

Nesse contexto, torna-se crucial sensibilizar os usuários de academias quanto à prevenção de infecções e desenvolver estratégias para reduzir o risco, incluindo as superfícies de equipamentos, bem como a higiene das mãos. No entanto, torna-se necessário avaliar a estrutura e os insumos disponibilizados pelos locais para a prevenção de transmissão cruzada de microrganismos (Szulc et al., 2023; Li et al., 2021).

Objetivou-se avaliar as práticas de limpeza e desinfecção em academias, com foco na segurança desses ambientes como locais de uso coletivo.

MÉTODOS

Delineamento

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, de natureza quantitativa, realizado em duas academias localizadas na região de Juiz de Fora, MG, Brasil.

Local de estudo

O primeiro local de estudo refere-se a uma academia pública, que atende alunos, profissionais e membros da comunidade de uma universidade federal. A segunda academia é um espaço de gestão privada, com público-alvo os residentes de um bairro específico da região, onde são realizadas atividades focadas na promoção da saúde com a participação ativa dos usuários. Ao avaliar a planta física dos locais, observaram-se os equipamentos disponíveis para uso coletivo analisados neste estudo, com uma média de 25 equipamentos, 24 na academia pública e 26 na privada.

População e amostra

A amostra deste estudo foi selecionada de forma aleatória simples, considerando que cada parte da população teve a mesma oportunidade de ser escolhida, sendo atribuída uma identificação única para selecionar alguns desses elementos. Foram incluídos equipamentos destinados ao treino dos usuários, com alta rotatividade e frequentemente tocados pelas mãos. A seleção dos equipamentos foi realizada pelos próprios pesquisadores, com base em observações feitas nos locais de estudo. Isso abrangeu barras para o treino de membros superior e inferior, cadeiras

extensoras e flexoras, desenvolvimento *shoulder press*, *hack*, halteres, *leg press*, mesa flexora, remada *Hammer*, supino articulado e voador.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no período de outubro a dezembro de 2023 pelos próprios pesquisadores, durante o período da tarde. O objetivo era caracterizar o local, incluindo a quantidade de equipamentos disponíveis, o número de dispensadores de preparação alcoólica, a quantidade de pias para higienização das mãos, a quantidade de suportes de papel toalha e a presença (ou não) deste insumo para higiene das mãos, além do número de dispensadores de desinfetante para superfícies. Além disso, foram analisados o checklist em relação à frequência de limpeza dos equipamentos, os tipos de produtos de limpeza/desinfecção utilizados, a presença de rótulos (conforme as exigências sanitárias), a data de abertura e de validade, e a localização dos produtos destinados a esse objetivo. A partir dessa caracterização, foram conduzidas as etapas do estudo, incluindo a inspeção visual visando identificar a presença de sujidades, a avaliação por fluorescência e os testes de proteína.

As variáveis relacionadas à qualidade da limpeza e desinfecção de superfícies também foram avaliadas, incluindo o nome do equipamento avaliado, a presença de espuma/estofado, a existência de furos ou rasgos no local, a sujidade visível, além dos resultados dos testes de proteína. O produto utilizado para este teste foi do fabricante TechSteri[®], considerando resultados qualitativos (positivo/negativo). Adicionalmente, realizou-se o teste de fluorescência (Optiglow[®]) por se constituir como um marcador fluorescente, a partir de um líquido transparente, de secagem rápida, que ao ser aplicado em superfícies altamente tocadas, após sua secagem possibilita a visualização de resíduos com a utilização da luz ultravioleta (UV). A aplicação do produto foi conduzida em um momento e definiu-se sua leitura em 24 horas por o retorno ao local para avaliação (Figura 1).

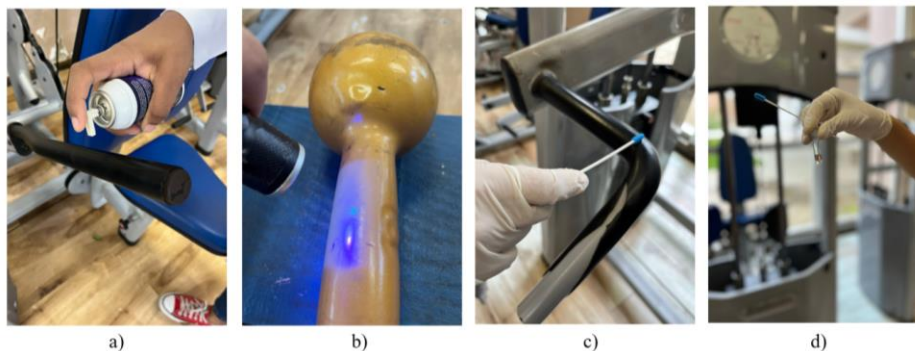


Figura 1. Registro fotográfico da coleta de dados realizada nas academias, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Nota: a) Aplicação da solução Optiglow®; b) Verificação de fluorescência após 24 horas de aplicação do produto; c) Fricção com *swab* para realização do teste de proteína; d) Leitura e interpretação qualitativa do teste de proteína, avaliado por dois pesquisadores para consenso.

Análise de dados

A análise de dados foi conduzida através de estatística descritiva simples, para apresentação de dados absolutos e relativos relacionados às variáveis do formulário. O teste qui-quadrado foi empregado e, quando necessário, o teste exato de Fisher foi utilizado para verificar a relação das variáveis independentes com a variável resposta (tipo de academia: pública/privada). Além disso, a regressão logística múltipla foi aplicada, justificada pela necessidade de explorar relações mais complexas entre as propriedades das medidas.

Foi elaborado um diagrama de Pareto no Microsoft Excel® com o objetivo de avaliar o maior percentual acumulado das ocorrências de positividade em relação aos testes de proteína e de fluorescência. O desenvolvimento da ferramenta envolveu as seguintes etapas: identificação do problema, estratificação das diferentes causas, coleta de dados por meio dos registros levantados pela inspeção visual e priorização dos problemas por meio da construção do gráfico, que incluiu as causas e suas respectivas frequências destacadas (Galdino et al., 2016).

Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo que não envolveu a participação direta de seres humanos, não foi necessária a aprovação da investigação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). A autorização dos responsáveis pelos locais de coleta dos dados foi suficiente para conduzir o estudo.

RESULTADOS

Em relação à característica demográfica dos espaços nas academias avaliadas, verificou-se que na academia pública havia apenas um dispensador de preparação alcoólica para higienização das mãos, chamando atenção para a ausência de pia. Apesar de apresentar um suporte de papel toalha, o mesmo não disponibilizava papel. Por outro lado, na academia privada, constatou-se a presença de 17 dispensadores de preparação alcoólica e três pias, todas com suporte de papel toalha abastecido.

Para a limpeza dos equipamentos entre usuários, verificou-se na academia privada produtos desinfetantes à base de álcool 70%, no entanto, sem rótulo de identificação ou validade. De forma similar, foi encontrado na academia pública, no único recipiente disponibilizado, sem identificação de data ou validade do produto. Ambos os locais, público e privado, apresentaram um checklist de controle diário da limpeza e desinfecção; no entanto, não foi evidenciada esta prática durante o período de coleta de dados.

A Tabela 1 mostra a distribuição dos equipamentos incluídos neste estudo. Foram selecionadas 48 (100%) amostras, sendo a maior frequência atribuída ao banco para remada (8,3%), banco para tríceps (8,3%) e a barra agachamento livre (8,3%).

Tabela 1. Distribuição dos equipamentos analisados no estudo, Juiz de Fora, MG, Brasil (n=48).

Equipamentos	n	Porcentagem
Banco para remada	04	8,3
Banco para tríceps	04	8,3
Barra agachamento livre	04	8,3
Barra agachamento Smith	02	4,2
Barra de supino	02	4,2
Barra livre	02	4,2
Barra para agachamento	02	4,2
Cadeira extensora	02	4,2
Cadeira flexora	02	4,2
Desenvolvimento shoulder press	02	4,2
Graviton	02	4,2
Hack	02	4,2
Halter 4kg	02	4,2
Halter 5kg	02	4,2
Halter 8kg	02	4,2
Leg press	02	4,2
Leg press 180°	02	4,2

Leg press 45°	02	4,2
Mesa flexora	02	4,2
Remada Hammer	02	4,2
Supino articulado	01	2,1
Voador	01	2,1

Foram realizadas 120 avaliações no total, abrangendo 48 inspeções visuais (40,0%), 48 testes de proteína (40,0%), e 24 (20,0%) pelo método de fluorescência. Quanto ao estado de conservação dos mobiliários de uso compartilhado nos equipamentos que possuíam estofamento, 16,7% e 33,3% entre a academia pública e privada, respectivamente, apresentaram rasgos, o que denota uma dificuldade de limpeza e maior facilidade para retenção de sujeira. Na inspeção visual, a presença de sujeiras na academia pública foi verificada com testes positivos em 95,8%, enquanto na privada foi de 33,3% ($p < 0,001$). Na aplicação dos testes de proteína, ambas apresentaram resultados insatisfatórios, variando entre 58,3% e 83,3% ($p = 0,050$). O método de fluorescência aplicado evidenciou uma higienização precária dos equipamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis relacionadas a limpeza e desinfecção de superfícies nas academias participantes do estudo, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Variáveis	Respostas	Academia avaliada n (%)		Análise bivari- ada	Análise multivariada
		Privada (n=24)	Pública (n=24)	p-valor	p-valor ^ψ
Há presença de furos ou rasgos no local*	Não	12 (50,0)	10 (41,7)	0,401**	0,406
	Sim	04 (16,7)	08 (33,3)		
Há presença de sujeira visível no local	Não	16 (66,7)	01 (4,2)	0,000 [¥]	<0,001
	Sim	08 (33,3)	23 (95,8)		
Resultado do teste de proteína	Negativo	10 (41,7)	04 (16,7)	0,490**	0,050
	Positivo	14 (58,3)	20 (83,3)		
Resultado do teste de fluorescência***	Negativo	02 (16,7)	04 (33,3)	0,641 [¥]	0,383
	Positivo	10 (83,3)	08 (66,7)		

Nota: *Considerando apenas equipamentos com a presença de estofados (academia privada n=16/academia privada n=18); **Teste qui-quadrado; [¥]Teste exato de Fisher; ^ψRegressão logística múltipla; ***Avaliação realizada após 24 horas (n= 12/academia).

Foram 34 (100%) equipamentos positivos para o teste de proteína. O gráfico de pareto mostrou que a barra agachamento, o halter 8kg, o hack e o leg press foram responsáveis por pela maior frequência acumulada (41%).

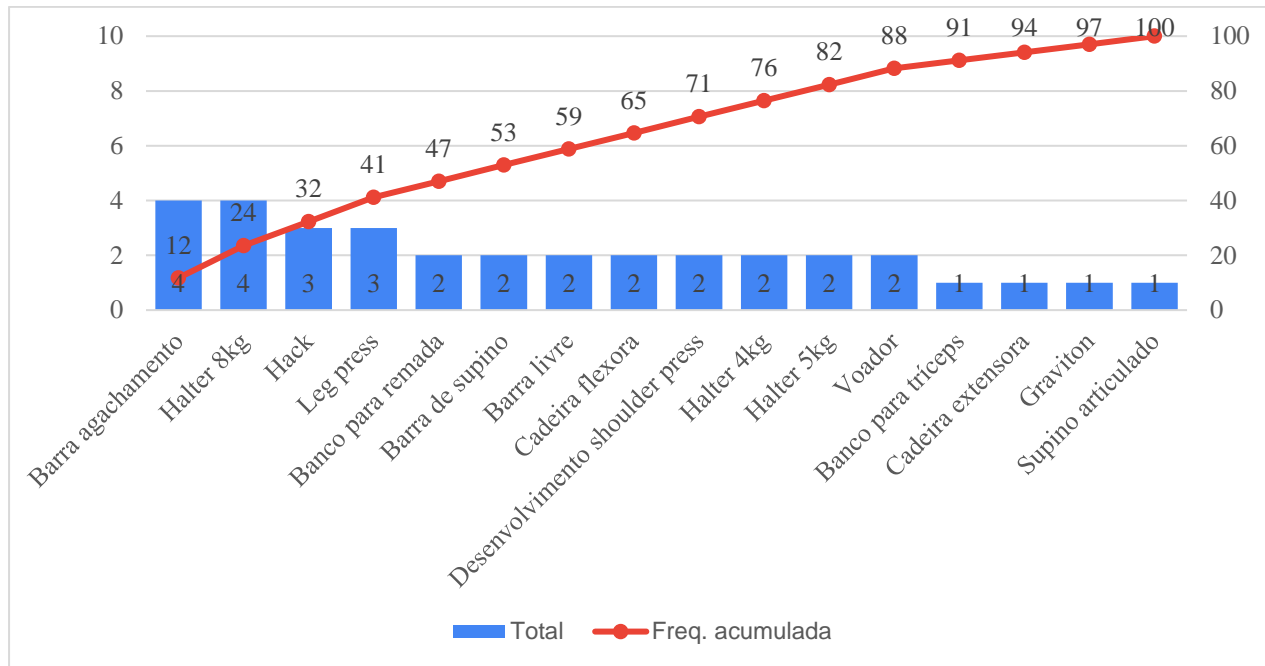


Figura 2. Distribuição dos equipamentos positivos para o teste de proteína, Juiz de Fora, MG, Brasil (n=34)

No que tange os equipamentos positivos para a fluorescência, observa-se o total de 18 (100%), onde três foram responsáveis pela maior frequência acumulada (39%), sendo eles: o leg press, o halter 8kg e o voador.

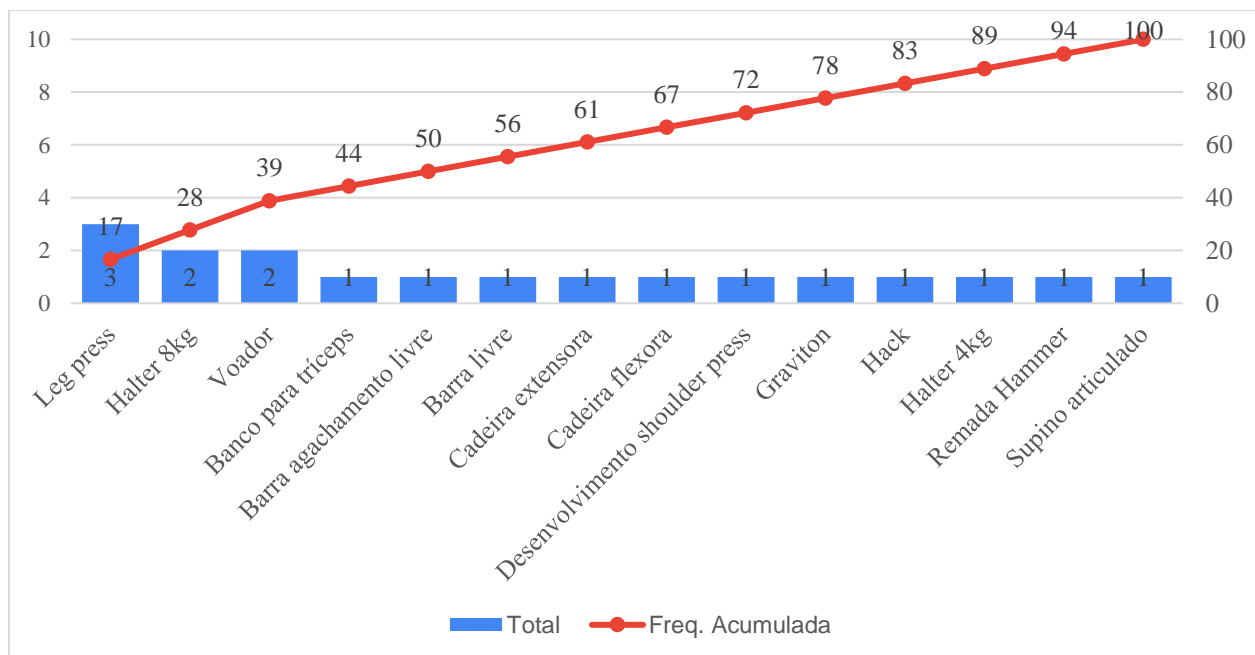


Figura 3. Equipamentos positivos para o método de fluorescência, Juiz de Fora, MG, Brasil (n=34)

DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou que a qualidade da limpeza e desinfecção de superfícies em academia pública e privada é insatisfatória, visto que a inspeção visual, a análise do teste de proteína e do método de fluorescência apresentaram resultados insatisfatórios. Esses achados destacam a necessidade da elaboração de protocolos e implementação de melhorias no processo de higienização de ambientes para prevenir a disseminação de microrganismos entre os frequentadores.

Além disso, deve-se considerar a baixa quantidade de insumos disponíveis na academia pública para uso dos frequentadores, uma vez que há apenas um dispensador de preparação alcoólica no local e a ausência de pias para higienização das mãos. Esses aspectos exigem a capacitação e treinamento dos profissionais de limpeza quanto à maneira ideal de realizar a desinfecção dos equipamentos, bem como a necessidade de proporcionar infraestrutura e insumos adequados para tal propósito. São necessários treinamentos para discutir os riscos relacionados ao uso comum de equipamentos, ao estado de conservação de seus estofados e à saúde dos usuários (Assadian et al., 2021).

Um estudo experimental realizado por Rodrigues et al. (2022) na academia de uma instituição de ensino privada avaliou a qualidade da limpeza pela eficiência da desinfecção com

álcool 70%, antes e após sua aplicação, em equipamentos de musculação durante três turnos do mesmo dia. Os resultados mostraram que, apesar de ter ocorrido uma redução significativa, após a desinfecção, as colônias bacterianas ainda estavam presentes nas superfícies avaliadas. Isso demonstra que, apesar de a limpeza contribuir para a redução da carga de microrganismos nos equipamentos, a desinfecção correta ainda é necessária seguindo-se protocolos recomendados pelas diretrizes nacionais.

Pesquisadores que avaliaram 16 academias em Ohio, nos Estados Unidos, demonstraram que 38,2% das superfícies ambientais estavam contaminadas com *Staphylococcus aureus* (Dalman et al., 2019). No entanto, esses pesquisadores não avaliaram a estrutura e os insumos utilizados no contexto da prevenção da contaminação cruzada. É preciso investigar não apenas a presença de microrganismos em superfícies, mas também a eficácia das práticas de limpeza e desinfecção para garantir ambientes seguros, levando em consideração outros aspectos que influenciam a sujidade desses locais.

Os dados deste estudo revelaram sujidades visíveis, identificadas pela inspeção visual, as quais foram confirmadas pelo teste de proteína. Pesquisadores que investigaram a eficácia da desinfecção em uma academia indicaram que produtos desinfetantes específicos podem reduzir e inativar fungos e bactérias. Os resultados promoveram segurança no ambiente, em especial na eliminação de *Escherichia coli*, desde que o produto seja utilizado em quantidade suficiente e no tempo de ação recomendado (Boonrattanakij et al., 2021).

O teste de proteína engloba a avaliação de superfícies, sendo utilizado para a detecção rápida de resíduos contaminantes. Ele fornece uma medida para garantir a eficácia dos processos de limpeza, mas é necessário utilizar outros testes complementares, conforme recomendado pela literatura. O teste de Adenosina Trifosfato (ATP) por bioluminescência é uma alternativa promissora, confiável e reprodutível na quantificação de valores relacionados à sujidade. Embora seja amplamente utilizado em hospitais e pouco valorizado em academias, seu custo ainda é alto, uma vez que reflete a quantidade em unidade relativa de luz de todo o material orgânico (Alvim et al., 2023; Wang et al., 2022; Van Arkel et al., 2020).

Em relação ao método de fluorescência, destaca-se como uma estratégia incorporada neste estudo para verificar a higienização precária dos equipamentos. Estudo similar reforçou que a análise da eficácia da limpeza utilizando este método é uma alternativa promissora, mas que não pode ser utilizada como um único indicador (Van Arkel et al., 2020). Em outra perspectiva,

pesquisadores que avaliaram a persistência de material genético do SARS-CoV-2 em superfícies de equipamentos em academias, reforçaram que espaços internos apresentam maior risco e elevada incidência quando comparadas a locais abertos, o que reafirma a necessidade de valorizar protocolos bem elaborados, baseados em evidências, utilizando métodos de fluorescência para verificar a segurança do ambiente destinado a prática de atividades físicas (Nascimento et al., 2023).

Limitações do estudo

Este estudo não procedeu à análise microbiológica da superfície. No entanto, mesmo que essa análise não tenha sido realizada, os testes adotados foram suficientes para evidenciar que os protocolos adotados, o incentivo à higiene das mãos e as superfícies de assento compartilhadas não estão adequadamente limpas. Além disso, esses mesmos testes foram suficientes e podem ser viáveis para sua adoção em tais ambientes de forma regular, mediante protocolos que podem ser instituídos.

CONCLUSÃO

A análise do ambiente, equipamentos e dispositivos para higiene das mãos nos espaços das academias pública e privada analisadas evidenciou a necessidade de um olhar atento para a implementação de boas práticas, visando incentivar os usuários a mitigar a possibilidade de transmissão cruzada de microrganismos durante o uso coletivo, oferecendo maior segurança aos frequentadores. Sobretudo quando consideramos que academias são frequentadas por um público diverso, incluindo jovens, adultos e idosos, que podem ter seu sistema imunológico comprometido ou enfraquecido em algum momento da vida.

Nesse sentido, as práticas de limpeza e desinfecção em academias, com foco na prevenção cruzada de microrganismos, revelaram uma preocupante lacuna na qualidade da limpeza e desinfecção de superfícies nessas instalações. Esses aspectos foram evidenciados pelos altos índices de resultados positivos nos testes de proteína e de fluorescência, somados à inspeção visual. Os achados ressaltam a urgência de aprimorar os protocolos de higienização para conter a disseminação de microrganismos entre os frequentadores, incluindo a implementação de medidas que favoreçam a disponibilização adequada de insumos, como desinfetantes, dispensadores de preparação alcoólica, papel toalha e pias para higienização das mãos.

REFERÊNCIAS

Alvim, A. L. S., Guerra Pimenta, F., da Conceição Oliveira Coelho, A., da Costa Carbogim, F., de Abreu Varoto, A., Menis Ferreira, A., Moretti Carneiro, L., Garcia Dos Santos Junior, A., de Andrade, D., & Francisco Lopes de Sousa, Á. (2023). Assessment of Soiling on Highly Touched Clinical Surfaces in Intensive Care Units. *Florence Nightingale J Nurs*, 31(3), 188-193. doi: 10.5152/FNJN.2023.23027.

Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de Limpeza e Desinfecção de Superfícies, 26 de set. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-de-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies.pdf/view>. Acesso em: 29 maio. 2023.

Assadian, O., Harbarth, S., Vos, M., Knobloch, J. K., Asensio, A., & Widmer, A. F. (2021). Practical recommendations for routine cleaning and disinfection procedures in healthcare institutions: a narrative review. *J Hosp Infect*, 113, 104-114. doi: 10.1016/j.jhin.2021.03.010.

Boonrattanakij, N., Yomchinda, S., Lin, F. J., et al. (2021). Investigation and disinfection of bacteria and fungi in sports fitness center. *Environ Sci Pollut Res*, 28, 52576–52586. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14323-5>.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. Brasília : Ministério da Saúde, 2021.

Brasil. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde lança publicação sobre indicadores de prática de atividades físicas entre os brasileiros. [Brasília]: Ministério da Saúde, 03 de novembro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/agosto/ministerio-da-saude-lanca-publicacao-sobre-indicadores-de-pratica-de-atividades-fisicas-entre-os-brasileiros#:~:text=N%C3%BAmeros,36%2C7%25%20em%202021>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

Browne, K., White, N., Tehan, P., Russo, P. L., Amin, M., Stewardson, A. J., Cheng, A. C., Graham, K., O'Kane, G., King, J., Kiernan, M., Brain, D., & Mitchell, B. G. (2023). A randomised controlled trial investigating the effect of improving the cleaning and disinfection of shared medical

equipment on healthcare-associated infections: the CLEaning and Enhanced disinfection (CLEEN) study. *Trials*, 24(1), 133. doi: 10.1186/s13063-023-07144-z.

Cooper, M., Waddington, L., & Kellingray, S. D. (2021). Bugs in gyms—New Zealand attitudes to infection risk management in a gym setting: a pilot study. *Contemporary Research Topics*, 30. Disponível em: <https://www.thescope.org/assets/scopes/Scope-HW6-Whole-issue-LQ.pdf#page=31>. Acesso em: 28 de maio de 2023.

Dalman, M., Euren, C. H., & Perrotta, D. M. (2019). Characterizing the molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* across and within fitness facility types. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 2-10. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-019-3699-7>.

Frota, O. P., Ferreira, A. M., Rigotti, M. A., Andrade, D. de, Borges, N. M. A., & Ferreira Júnior, M. A. (2020). Effectiveness of clinical surface cleaning and disinfection: evaluation methods. *Rev Bras Enferm [Internet]*, 73(1), e20180623. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0623>.

Galdino, A., et al. (2016). Quality tools in management of health services: literature review integrative. *Revista de Gestão em Saúde (Brasília)*, 07(Supl. 1), 1023-57.

Li, H., Shankar, S. N., Witanachchi, C. T., Lednicky, J. A., Loeb, J. C., Alam, M. M., Fan, Z. H., Mohamed, K., Eiguren-Fernandez, A., & Wu, C. Y. (2021). Environmental Surveillance and Transmission Risk Assessments for SARS-CoV-2 in a Fitness Center. *Aerosol Air Qual Res*, 21(11), 210106. doi: 10.4209/aaqr.210106.

Marques, G., Orientador, B., & Louzada, R. (2022). Segmentação de mercado em academias esportivas: uma revisão da literatura. Universidade Estadual Paulista: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias campus de Jaboticabal. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/237299/bernuzzi_gm_tcc_jabo.pdf?sequence=6&isAllowed=y. Acesso em: 19 maio. 2023.

Nascimento, C. R. do, Lamec, D. T. F., Campana, E. H., Bezerra, J. F., Hilário, F. F., & Cavalcanti, M. G. dos S. (2023). Genetic material of SARS-CoV-2 on the surface of equipment used in the practice of physical activities. *Saude e Pesqui*, 16(3), 11811.

Rodrigues, J. A., Guilhon, K. R. M., Santos, D. C. P., Furtado, H. L. A., Gomes, P. D. B., Pereira, L. F. A., Viana, P. R. S., Nunes, M. A. S., Rêgo, A. S., & Aliança, A. S. S. (2022). Análise

microbiológica e eficiência da desinfecção com álcool 70% em aparelhos de. *Conjecturas*, 22(13), 122-134. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-1658-2g13b>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024.

Silva, E. N., et al. (2021). Incidência de *Staphylococcus aureus* em equipamentos de uma academia de atividades físicas em Alfenas – MG. *Research, Society and Development*, 10(12). Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20056/17920>. Acesso em: 18 de Maio de 2023.

Szulc, J., Okrasa, M., Ryngajłło, M., Pielech-Przybylska, K., & Gutarowska, B. (2023). Markers of Chemical and Microbiological Contamination of the Air in the Sport Centers. *Molecules*, 28(8), 3560. doi: 10.3390/molecules28083560.

Van Arkel, A., Willemsen, I., Kilsdonk-Bode, L., et al. (2020). ATP measurement as an objective method to measure environmental contamination in 9 hospitals in the Dutch/Belgian border area. *Antimicrob Resist Infect Control*, 9(1), 77. doi:10.1186/s13756-020-00730-9.

Wang, Y., Qiao, F., Zhou, F., & Yuan, Y. (2022). Surface distribution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in Leishenshan Hospital in China. *Indoor and Built Environment*, 31(5), 1193-1201. doi:10.1177/1420326X20942938.