

Análise microbiológica de ambiente de treino e a correlação com resistência bacteriana - Teresina, Piauí 2025

Microbiological analysis of training environments and their correlation with bacterial resistance – Teresina, Piauí 2025

Análisis microbiológico del ambiente de entrenamiento y su correlación con la resistencia bacteriana – Teresina, Piauí 2025

Recebido: 01/11/2025 | Revisado: 08/11/2025 | Aceitado: 09/11/2025 | Publicado: 11/11/2025

Júlia Guerra Fernandes Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4604-9643>

Afya Centro Universitário de Teresina, Brasil

E-mail: julia.fernandes.guerra2018@gmail.com

Camila Andrade de Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6605-2367>

Afya Centro Universitário de Teresina, Brasil

E-mail: camilandradeazevedo@gmail.com

Glória Maria da Silva Alencar

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2830-8502>

Afya Centro Universitário de Teresina, Brasil

E-mail: gloria_maria40h@yahoo.com

Laiz Marcielle Silva Almeida Lobo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5678-6152>

Afya Centro Universitário de Teresina, Brasil

E-mail: laizalobo0307@gmail.com

Michely Laiany Vieira Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5218-2895>

Afya Centro Universitário de Teresina, Brasil

E-mail: michelaiany@gmail.com

Resumo

O estudo teve como objetivo analisar a presença, o crescimento e o perfil de resistência bacteriana de microrganismos isolados de superfícies de equipamentos de musculação em academias de Teresina-PI. Trata-se de uma pesquisa experimental realizada em três academias, onde foram coletadas amostras de esteiras, extensora e barra reta. As amostras foram cultivadas em meios seletivos e identificadas por coloração de Gram e testes bioquímicos (catalase e coagulase). Observou-se crescimento significativo de bactérias em todas as amostras, com predominância de cocos Gram-positivos, principalmente estafilococos, indicando microbiota típica de contato humano. O antibiograma demonstrou sensibilidade de todas as amostras aos antibióticos testados, evidenciando ausência de resistência bacteriana. Conclui-se que as academias podem atuar como reservatórios de microrganismos potencialmente patogênicos, ressaltando a importância de medidas de higienização eficazes e educação sanitária dos usuários para reduzir riscos de contaminação cruzada.

Palavras-chave: Contaminação microbiológica; Resistência bacteriana; Academias; Estafilococos; Higienização de superfícies.

Abstract

This study aimed to analyze the presence, growth, and bacterial resistance profile of microorganisms isolated from gym equipment surfaces in Teresina, Brazil. An experimental field study was conducted in three fitness centers, with samples collected from treadmills, leg extension machines, and straight bars. The samples were cultured on selective media and identified through Gram staining and biochemical tests (catalase and coagulase). Significant bacterial growth was observed in all samples, with a predominance of Gram-positive cocci, mainly staphylococci, indicating a microbiota typical of human contact. The antibiogram revealed that all isolates were sensitive to the tested antibiotics, showing no bacterial resistance. It is concluded that gyms can act as reservoirs for potentially pathogenic

microorganisms, highlighting the importance of effective cleaning protocols and user awareness to prevent cross-contamination and ensure safer environments for physical activity.

Keywords: Microbial contamination; Bacterial resistance; Gyms; Staphylococci; Surface hygiene.

Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar la presencia, el crecimiento y el perfil de resistencia bacteriana de microorganismos aislados de superficies de equipos de musculación en gimnasios de Teresina, Brasil. Se realizó una investigación experimental en tres gimnasios, recolectando muestras de cintas de correr, máquinas extensora y barras rectas. Las muestras fueron cultivadas en medios selectivos e identificadas mediante tinción de Gram y pruebas bioquímicas (catalasa y coagulasa). Se observó un crecimiento bacteriano significativo en todas las muestras, con predominio de cocos Gram positivos, especialmente estafilococos, indicando una microbiota típica del contacto humano. El antibiograma mostró sensibilidad de todas las cepas a los antibióticos probados, sin evidencia de resistencia bacteriana. Se concluye que los gimnasios pueden actuar como reservorios de microorganismos potencialmente patógenos, destacando la importancia de medidas efectivas de limpieza y educación sanitaria para reducir el riesgo de contaminación cruzada.

Palabras clave: Contaminación microbiológica; Resistencia bacteriana; Gimnasios; Estafilococos; Higiene de superficies.

1. Introdução

A busca por uma vida mais saudável e com mais qualidade, tem levado diversas pessoas a procurarem academias e ambientes de treino com mais frequência, pois as pessoas sabem dos riscos do sedentarismo e de não praticarem algum exercício físico. No entanto esses ambientes além de trazerem benefícios podem também trazer prejuízos à saúde, se tornando assim ambientes propícios para a proliferação de microrganismos, devido o alto contato físico com diversos aparelhos, e que na maioria das vezes não são higienizados corretamente (Zhang *et al.*, 2023).

As superfícies dos equipamentos de ginástica são compartilhadas por muitas pessoas e podem mediar a transferência de patógenos bacterianos. Dentre esses microrganismos, destaca-se os mais comuns, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Cândida* e *Pseudomonas aeruginosa*. Trata-se de fungos e bactérias com alto risco de contaminação e transmissão, que normalmente são encontrados em superfícies e aparelhos, quando não higienizados e limpos corretamente, trazendo assim mais risco a população e desencadeando diversos problemas à saúde, desde infecções na pele e gastrointestinais leves a mais graves (Alfa *et al.*, 2023).

Além da contaminação por contato direto, também foi observado que o ar de academias pode conter bioaerossóis com bactérias como *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp* respectivamente. Identificou-se que o aumento da temperatura e da umidade relativa do ar está diretamente associado ao crescimento na densidade bacteriana. As maiores concentrações de microrganismos foram detectadas em academias com menor espaço disponível por indivíduo, indicando que a ocupação elevada contribui para a maior carga microbiológica no ambiente. Ambientes de academias são propícios para a proliferação de microrganismos devido ao alto contato físico com diversos aparelhos, que na maioria das vezes não são higienizados corretamente. As superfícies dos equipamentos de ginástica, frequentemente compartilhadas por muitos usuários, podem mediar a transferência de patógenos bacterianos e fúngicos, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Cândida* e *Pseudomonas aeruginosa*. Esses microrganismos apresentam alto potencial de contaminação e transmissão, podendo causar desde infecções cutâneas até gastrointestinais mais graves quando a limpeza e a desinfecção são inadequadas (Zavieh *et al.*, 2021).

Ambientes fitness, especialmente os que tem contato físico compartilhado, podem desempenhar um papel significativo na transmissão de MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente a metilicina). Nos últimos anos, a resistência bacteriana a antimicrobianos tem se consolidado como um dos principais desafios para a saúde pública global. Dentre os

microrganismos que mais preocupam nesse cenário, destaca-se o MRSA. disseminação dessas cepas resistentes nos ambientes de prática esportiva e academias, locais onde o contato físico intenso e o compartilhamento de equipamentos criam condições propícias para a transmissão de patógenos. Diversos estudos sugerem que esses ambientes podem atuar como vetores de transmissão não apenas do MRSA, mas também de outras espécies bacterianas multirresistentes, como *Staphylococcus haemolyticus* e estafilococos coagulase-negativos (CoNS), os quais, apesar de menos patogênicos, possuem a capacidade de abrigar e transferir genes de resistência a outros microrganismos, contribuindo para a amplificação do problema (Zhang *et al.*, 2023).

A prevalência de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) permanece significativa mundialmente. Nos EUA, estudos apontam taxas de 28,6% de portadores de *S. aureus* e 1,5% de MRSA, com maior ocorrência em crianças pequenas e em profissionais de saúde. No Brasil, a maioria das pesquisas foi conduzida na região Sudeste (64,3%), seguida pelo Sul (25%), com prevalência média de MRSA de 25,5%, variando de 3,2% na região Norte a 30,3% no Sudeste. Foram identificadas 16 linhagens, destacando-se ST5-SCCmecIV (42,1%) e ST1-SCCmecIV (41,1%) associadas ao CA-MRSA, além do clone endêmico ST239SCCmecIII (26%) e da linhagem LA-MRSA ST398-SCCmecV (18,2%). A distribuição das linhagens varia regionalmente, com maior diversidade no Sudeste e Nordeste, possivelmente devido à substituição de clones endêmicos. Há necessidade de ampliar os estudos para melhor compreensão da epidemiologia do MRSA no Brasil (Godoi *et al.*, 2023; Zavieh *et al.*, 2023).

Este estudo tem como objetivo analisar a presença, o crescimento e o perfil de resistência bacteriana de microrganismos isolados de superfícies de equipamentos de musculação em academias em Teresina- PI.

2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa de campo experimental, realizada em ambiente de treino, local destinado à prática de atividades físicas e esportivas e, num estudo de natureza quantitativa (Pereira *et al.*, 2018) com uso de estatística descritiva simples com uso de gráficos de barras, classes de dados por academia e por tipo de bactéria e valores de frequência absoluta e frequência relativa porcentual (Shitsuka *et al.*, 2014). A análise microbiológica foi conduzida no Centro Integrado de Saúde, um espaço multidisciplinar que dispõe de ampla estrutura para prestação de serviços voltados aos casos de baixa complexidade.

A pesquisa foi desenvolvida em três academias distintas, onde foram coletadas amostras microbiológicas de superfícies de musculação de uso frequente, como cadeira extensora, esteira e barra reta. Os formulários de autorização, apresentado nos anexos 1, 2 e 3 registra o consentimento dos participantes, garantindo o sigilo e o uso das informações apenas para fins acadêmicos. A coleta foi efetuada utilizando swabs estéreis umedecidos com solução salina fisiológica este ril, posteriormente armazenados em tubos estéreis e identificados para transporte ao laboratório de microbiologia.

Para preservar a viabilidade dos microrganismos, foi utilizado meio de transporte salina, que, por ser inerte, manteve a proporção e quantidade das espécies presentes na amostra original, evitando proliferação microbiana antes da análise. As amostras foram semeadas em placas de Petri contendo meios de cultura específicos para crescimento de bactérias, ágar sangue e ágar Mueller Hinton. A inoculação foi realizada por técnica de estriamento, utilizando o swab. Foi realizada a análise macroscópica das colônias crescidas nas placas, observando características como cor, formato, elevação, se houve hemólise ou não, procedeu-se também a análise da superfície, verso, bordas e aspecto da superfície. Essa etapa permitiu a diferenciação preliminar dos microrganismos com base em suas

Após o período de incubação, foi realizado o isolamento das colônias, seguido de coloração de Gram para caracterização morfológica e identificação preliminar. O procedimento de coloração de Gram iniciou-se com a preparação de

um esfregaço da amostra bacteriana em lâmina de vidro, deixada secar ao ar, em seguida, o esfregaço foi fixado com calor, garantindo a aderência das bactérias. Logo após foi coberta com cristal violeta por 1 minuto, lavada, coberta com solução de Lugol por 1 minuto e novamente lavada. Em seguida, foi aplicado álcool 95% por 30 segundos, feita nova lavagem, aplicado fucsina por 30 segundos, lavada e seca ao ar e observada no microscópio. A coloração de Gram foi um método diferencial que classifica as bactérias como Gram-positivas ou Gram-negativas, de acordo com a quantidade e organização do peptidoglicano na parede celular.

A confirmação da espécie bacteriana foi realizada por testes bioquímicos, coagulase e catalase. O teste de coagulase verificou a capacidade de coagulação do plasma pela enzima coagulase, característica de espécies como *Staphylococcus aureus*. O teste consistiu em adicionar uma gota de solução salina com uma alíquota da amostra e uma gota do plasma de coelho na lâmina e realizar movimentos circulares. Já o teste de catalase detectou a enzima que decompõe o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em água e oxigênio, auxiliando na diferenciação de microrganismos e conferindo resistência a condições oxidativas. O teste baseou-se em adicionar uma gota do peróxido de hidrogênio a 3% com uma colônia bacteriana sobre a lâmina e realizar movimentos circulares. A formação de bolhas de oxigênio indicou resultado positivo.

Para avaliar a sensibilidade bacteriana, foi realizado o antibiograma. Colônias com morfologia semelhante foram suspensas em solução salina estéril e a turbidez ajustada ao padrão 0,5 da escala de McFarland. Dentro de 15 minutos após o ajuste do inóculo, o swab estéril foi mergulhado na suspensão, comprimido na parede interna do tubo para retirar o excesso e semeado na superfície do ágar em três direções diferentes. A suspensão foi semeada em meio ágar MuellerHinton, sobre o qual se aplicaram discos de papel impregnados com diferentes antibióticos, Cefoxitina, Ciprofloxacino, Meropenem, Gentamicina, Ceftriaxona, Cefuroxima e Piperacilina.

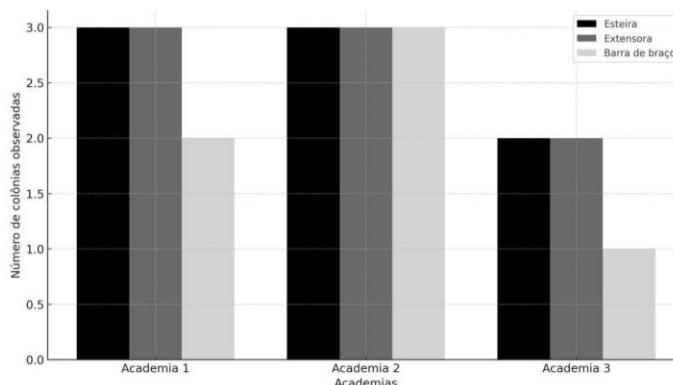
A placa foi mantida à temperatura ambiente por 5 a 15 minutos para absorção do inóculo antes da aplicação dos discos, que foram pressionados levemente com pinça. Uma vez colocados, os discos não deverão ser removidos, pois a difusão do antibiótico foi imediata, logo após as placas foram incubadas a 35 °C por 24 horas.

O método de difusão em disco utilizado neste estudo foi padronizado para microrganismos de crescimento rápido e fornece resultados reprodutíveis e confiáveis na determinação do perfil de sensibilidade (Carmen *et al.*, 2004).

3. Resultados e Discussão

Foram coletadas três amostras microbiológicas em cada academia, totalizando nove amostras analisadas. As coletas foram realizadas no mesmo dia, abrangendo três equipamentos distintos por unidade: esteira, extensora e barra de braço. Em todas as amostras avaliadas observou-se crescimento bacteriano significativo, evidenciando a presença de microrganismos viáveis nas superfícies analisadas (Figura 1). Tal achado demonstra que os equipamentos de uso coletivo em academias podem atuar como reservatórios potenciais de bactérias, especialmente quando submetidos a rotinas inadequadas de higienização e desinfecção.

Figura 1 - Gráfico de Número de colônias bacterianas observadas nas amostras coletadas em academias.



Fonte: Autores (2025).

Observou-se maior crescimento nas amostras provenientes das esteiras, possivelmente em decorrência do intenso fluxo de utilização e do aumento da sudorese durante o exercício, o que favorece a contaminação superficial. Em seguida, foram observadas quantidades intermediárias de crescimento nas extensora e menores na barra de braço.

A Academia 2 apresentou-se em todos os equipamentos com o maior número de colônias bacterianas, resultado que pode estar relacionado a falhas na rotina de higienização, favorecendo o acúmulo de microrganismos nas superfícies. Nas demais academias, o crescimento bacteriano foi em média 27% menor em comparação à Academia 2, o que reforça que diferenças nos cuidados de limpeza impactam diretamente a carga microbiana encontrada. Tais ambientes, quando não são adequadamente higienizados, podem representar um risco significativo de contaminação cruzada e transmissão de microrganismos, contrariando os benefícios esperados de um estilo de vida ativo entre seus usuários. Nesse sentido, o estudo de Browne *et al.* (2023) destaca que a má higienização de equipamentos de uso coletivo em academias contribui para a manutenção desses locais como potenciais reservatórios de microrganismos.

Foi realizada a análise macroscópica das características morfológicas visíveis a olho nu, incluindo coloração das colônias, tipo de hemólise e localização do crescimento (Quadro 1).

Quadro 1 - Características macroscópicas das colônias bacterianas isoladas em equipamentos de academias.

Academia	Equipamentos	Características macroscópica das colônias	Tipos de Hemólise	Localização
Academia 1	Esteira, Extensora, Braço	Branças, amareladas, acinzentadas	Beta e Alfa	Superfície e verso
Academia 2	Esteira, Extensora, Braço	Branças, amareladas, acinzentadas	Beta e Gama	Superfície e verso
Academia 3	Esteira, Extensora, Braço	Branças, amareladas, rosadas	Beta e Gama	Superfície

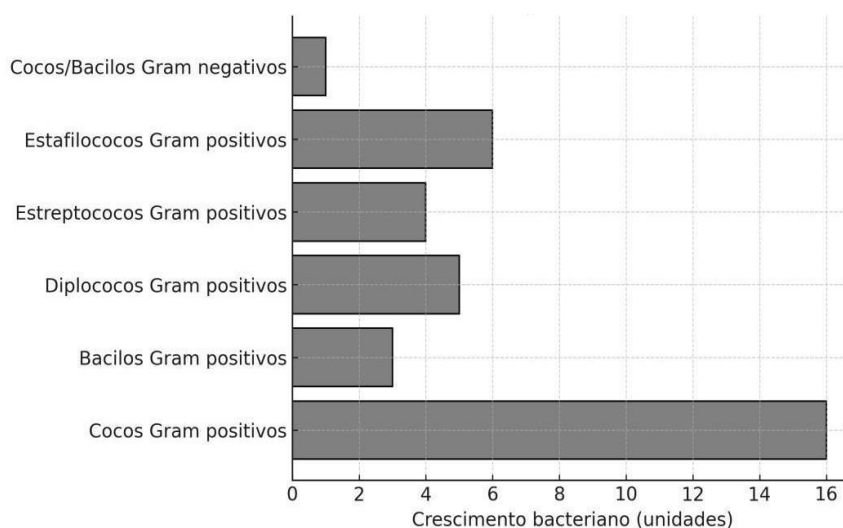
Fonte: Autores (2025).

Conforme observado no Quadro 1, as colônias apresentaram diversidade cromática, variando entre tonalidades brancas, amareladas, acinzentadas e rosadas. Foram identificados os três tipos de hemólise, com maior frequência de beta e gama, enquanto alfa ocorreu em menor proporção. Quanto à localização, a maioria das colônias se desenvolveu na superfície, e algumas também no verso do ágar. Esses resultados reforçam a importância da higienização dos equipamentos de academias, uma vez que diferentes perfis bacterianos foram identificados.

Achados semelhantes foram descritos por Turkstani *et al* (2021), que identificaram cepas bacterianas em equipamentos de academias com base em características morfológicas, bioquímicas e moleculares, destacando ainda que 16 isolados apresentaram elevada atividade hemolítica em ágar sangue, incluindo gêneros como *Bacillus*, *Micrococcus* e *Staphylococcus*, microrganismos com potencial patogênico relevante.

Em relação à identificação das culturas com crescimento positivo, foi possível observar a presença de 35 colônias bacterianas distribuídas entre diferentes morfologias e classificações de coloração de Gram. Dentre as amostras analisadas, destacaram-se os Cocos Gram-positivos (16; 45,7%) e os Estafilococos Gram-positivos (6; 17,1%), seguidos pelos Diplococos Gram-positivos (5; 14,3%), Estreptococos Gram-positivos (4; 11,4%) e Bacilos Gram-positivos (3; 8,6%). Observou-se ainda a presença pontual de Cocos e Bacilos Gram-negativos (1; 2,9%), identificados em uma das amostras coletadas na extensora da Academia 3 (Figura 2).

Figura 2 - Características morfológicas das bactérias identificadas.



Fonte: Autores (2025).

Observa-se predominância de colônias Gram positivas, especialmente cocos e estafilococos, indicando uma microbiota típica de contato humano, associada à pele e mucosas. A presença de bacilos e diplococos Gram positivos reforça a diversidade microbiana encontrada em superfícies de uso coletivo. A ocorrência pontual de cocos e bacilos Gram negativos, detectada na extensora da Academia 3, sugere contaminação ambiental transitória e potencialmente patogênica, possivelmente relacionada à higienização insuficiente dos equipamentos. Esses resultados corroboram a literatura científica, que aponta academias como ambientes propensos à disseminação de microrganismos resistentes devido à alta rotatividade de usuários, umidade e acúmulo de suor sobre as superfícies. Portanto, a adoção de práticas rigorosas de limpeza e desinfecção é fundamental para a prevenção da contaminação cruzada e controle da resistência bacteriana. 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).

Com o objetivo de caracterizar os microrganismos isolados, foi realizada a análise microbiológica quanto à morfologia, coloração de Gram, atividade da catalase e presença de coagulase. Os resultados estão dispostos no Quadro 2, que evidencia a distribuição das amostras de acordo com essas características fenotípicas.

Quadro 2 - Caracterização microbiológica das amostras quanto à morfologia, Gram, catalase e coagulase.

Morfologia e Gram	Catalase	Coagulase	No.	%
Cocos Gram- Positivos	+	+	12	40.0
Cocos Gram- Positivos	+	-	5	16.67
Cocos Gram- Positivos	-	-	2	6.67
Bacilos Gram- Positivos	+	-	1	3.33
Estafilococos Gram-Positivos	+	+	6	20.0
Diplococos Gram-Positivos	+	-	4	13.33

Legenda: (+) positivo, (-) negativo, (N) número de colônias, (%) porcentagem das colônias. Fonte: Autores (2025).

A análise microbiológica evidenciou predominância de cocos Gram-positivos catalase positivos e coagulase positivos (40%), caracterizando principalmente estafilococos patogênicos. Também foram encontrados cocos catalase positivos mas coagulase negativos (16,67%), e cocos catalase negativos e coagulase negativos (6,67%), que podem estar associados a espécies menos patogênicas. Estafilococos Gram-positivos com reação positiva para coagulase representaram 20% das amostras, enquanto diplococos Gram-positivos catalase positivos e coagulase negativos corresponderam a 13,33%. Bacilos Gram-positivos catalase positivos foram menos expressivos (3,33%). Esses resultados sugerem presença marcante de microrganismos associados à pele e mucosas humanas, com potencial risco de transmissão em equipamentos de uso coletivo.

As porcentagens apresentadas representam cada tipo de bactéria em relação ao total de amostras analisadas. Esse formato de apresentação é frequentemente usado em estudos ambientais e de superfícies em academias, como relatado por Noel et al. (2014), que identificaram comunidades bacterianas dominantes em equipamentos de fitness.

Para avaliar a sensibilidade bacteriana realizou-se o teste antibiograma. O quadro a seguir apresenta o perfil de resposta das bactérias isoladas frente aos antibióticos utilizados no ensaio (Quadro 3).

Quadro 3 - Perfil de sensibilidade antimicrobiana das bactérias isoladas.

Grupo/Morfologia	FOX	CIP	MEM	GEN	CEF	CXM	PIP
Cocos Gram-Positivos	S	S	S	S	S	S	S
Estafilococos Gram-Positivos	S	S	S	S	S	S	S
Diplococos Gram-Positivos	S	S	S	S	S	S	S
Bacilos Gram-Positivos	S	S	S	S	S	S	S

Legenda :FOX = Cefoxitina , CIP = Ciprofloxacino MEM = Meropenem, GEN = Gentamicina, CRO = Ceftriaxona, CXM = Cefuroxima, PIP = Piperacilina S = Sensível. Fonte: Autores (2025).

Os resultados demonstraram que todas as bactérias isoladas foram sensíveis aos antibióticos testados, apresentando um perfil de suscetibilidade favorável frente às classes avaliadas. Esse achado indica ausência de resistência bacteriana nas amostras analisadas, sugerindo que, apesar da presença significativa de microrganismos nas superfícies avaliadas, não foram identificados fenótipos resistentes. Tal resultado reforça a importância do monitoramento contínuo, visto que a disseminação de cepas resistentes em ambientes de uso coletivo representa um risco potencial à saúde pública.

No estudo de Sserwadda *et al.* (2018), observou-se que a vancomicina apresentou 100% de sensibilidade entre os isolados bacterianos testados, enquanto a ceftriaxona e a ciprofloxacina apresentaram 80%. Esse achado evidencia a presença

de perfis de suscetibilidade altamente favoráveis, semelhante ao observado nas amostras analisadas neste trabalho, nas quais não foram identificados fenótipos resistentes.

A implementação de medidas de limpeza e desinfecção em ambientes de uso coletivo, como academias, é essencial para interromper a cadeia epidemiológica da contaminação cruzada. A literatura destaca que a limpeza corresponde à remoção de sujidades por meios mecânicos, físicos ou químicos (Frota *et al.*, 2020; ANVISA, 2020), enquanto a desinfecção consiste em um processo químico ou físico que destrói os microrganismos presentes, geralmente com o uso de soluções desinfetantes (Browne *et al.*, 2023; Anvisa, 2020).

Vale ressaltar que a limpeza com água e sabão, embora reduza os riscos, não é suficiente para eliminar completamente os microrganismos. Nesse sentido, torna-se necessária a aplicação de produtos químicos desinfetantes. De acordo com Cooper *et al.* (2021), espaços comunitários como academias podem abrigar microrganismos que, em contato direto com a pele, favorecem a transmissão cruzada.

A adesão dos usuários às práticas de higienização também se mostra um desafio. Pesquisa conduzida por Silva *et al.* (2021) evidenciou que 50% dos frequentadores de academias não realizavam a higienização dos equipamentos, enquanto os demais utilizavam apenas toalha individual, o que não garante a eliminação microbiana. Esses dados reforçam a importância da conscientização sobre a higiene adequada em ambientes de treino.

Por fim, estudos recentes ressaltam que a promoção de um ambiente seguro depende não apenas da conscientização dos usuários, mas também da estrutura disponibilizada pelas academias. Szulc *et al.* (2023) e Li *et al.* (2021) apontam que a prevenção da transmissão cruzada de microrganismos está diretamente relacionada à presença de insumos adequados, como álcool e desinfetantes em pontos estratégicos, além da manutenção de protocolos de higienização regulares.

4. Conclusão

O presente estudo evidenciou o crescimento de múltiplos microrganismos em superfícies de uso coletivo em academias, com destaque para cocos Gram-positivos especialmente estafilococos, indicando potencial patogenicidade. A diversidade microbiana observada demonstra que tais ambientes, quando submetidos a higienização inadequada, associada à elevada rotatividade e ao intenso fluxo diário de pessoas, podem representar risco de transmissão de infecções aos usuários, concordando com a literatura que aponta academias como locais propícios para disseminação bacteriana.

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 dos insumos disponibilizados pelos locais para a prevenção de transmissão cruzada de microrganismos (Szulc *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2021). Esse achado alerta para a necessidade de monitoramento contínuo e para a adoção de medidas de prevenção eficazes, incluindo protocolos rígidos de limpeza e desinfecção, além da conscientização dos usuários quanto à importância da higienização pessoal e do uso correto dos equipamentos.

Conclui-se que academias e ambientes de treino, embora promovam saúde e bem estar, também podem atuar como reservatórios de microrganismos patogênicos. Dessa forma, medidas educativas, estratégias de biossegurança e novos estudos que ampliem a amostragem e investiguem outros microrganismos de interesse clínico são fundamentais para reduzir os riscos de contaminação cruzada e contribuir para a promoção de ambientes mais seguros para a prática de atividades físicas.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2020). *Nota Técnica nº 04/2020 – Orientações para serviços de saúde: medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2)*. Brasília: ANVISA. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>

- Ananias, B. C. S. (2024). *Avaliação da limpeza e desinfecção de academias para prevenção de infecções: comparando ambientes públicos e privados* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora].
- Bilung, L. M., Tahar, A. S., Kira, R., Rozali, A. A. M., & Apun, K. (2018). High Occurrence of *Staphylococcus aureus* Isolated from Fitness Equipment from Selected Gymnasiums. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018, 4592830. <https://doi.org/10.1155/2018/4592830>
- Browne, F. A., et al. (2023). *Effectiveness of surface disinfection methods in preventing cross-contamination in shared environments. Journal of Hospital Infection*, 135, 112–120. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.03.008>
- 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13063-023-07144-z>
- Cooper, E. E., et al. (2021). *Microbial contamination and hygiene practices in fitness centers: Implications for community health. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3520. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073520>
- Fatemeh, Z. S., et al. (2021). *Academias: Avaliação dos tipos de bioaerossóis bacterianos e concentrações no ar interno de academias*. PubMed. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33400007/>
- Frota, O. P., et al. (2020). *Medidas de prevenção e controle de infecção relacionadas à assistência à saúde: manual técnico*. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>
- Godoi, B. K., et al. (2023). Resistência antimicrobiana: prevalência, distribuição geográfica e diversidade genômica de populações de *Staphylococcus aureus* resistentes à metilina (MRSA) estudadas no Brasil (2012–2022) [Trabalho acadêmico, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional UFSC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/248733>
- Kiborus, L. J., et al. (2025). *Staphylococcus aureus: Caracterização da prevalência e resistência a antibióticos de espécies de Staphylococcus em uma academia no centro de Kentucky, EUA*. MDPI. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673947X/5/1/2>
- Li, X., et al. (2021). *Assessment of hygiene practices and risk of microbial transmission in fitness centers: A cross-sectional study. BMC Public Health*, 21(1), 1125. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11125-4>
- Mengge, Z., et al. (2023). *Equipamento de ginástica: Superfícies de equipamentos de ginástica como reservatórios de patógenos microbianos com potencial para transmissão de infecção bacteriana e resistência antimicrobiana*. PubMed. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37152727/>
- Noel, M. L., et al. (2014). *Diversity of bacterial communities of fitness center surfaces in a U.S. metropolitan area. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(12), 12544–12561. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph111212544>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* [E-book gratuito]. Santa Maria, RS: Editora da UFSM.
- Silva, E. N., dos Santos, T. C. F., Costa, B. E., Corrêa, M. S. L., Ferracioli Alvarenga, G. H., Aguiar, É. F., Natel, A., Cavicchioli, V. Q., dos Santos Silva, D. B., & de Mello Silva, N. (2021). *Incidência de Staphylococcus aureus em equipamentos de uma academia de atividades físicas em Alfenas – MG. Research, Society and Development*, 10(12), e15101220056. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20056>
- Silva, L. R., et al. (2021). *Avaliação da adesão às práticas de higienização de equipamentos em academias de ginástica. Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 43(2), 1–10. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/rbce.2021.v43.121>
- Shitsuka, R., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Pereira, A. S. (2014). *Matemática fundamental para a tecnologia* (2ª ed.). São Paulo, SP: Editora Érica.
- Szule, A. L., et al. (2023). *Microbiological contamination of fitness equipment and the effectiveness of disinfection procedures in gyms. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 2895. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20042895>
- Szule, J., Okrasa, M., Ryngajłło, M., Pielech-Przybylska, K., & Gutarowska, B. (2023). *Markers of chemical and microbiological contamination of the air in sport centers. Molecules*, 28(8), 3560. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules28083560>
- Turkstani, M. A., Sultan, R. M. S., Al-Hindi, R. R., & Ahmed, M. M. M. (2021). *Molecular identification of microbial contaminations in the fitness center in Makkah region. Bioscience Journal*, 37, e37020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v37n0a2021-50400>
- Weissfeld, A. S. (2015). *Infecções na academia: Superfícies de academia na prevalência de infecções*. ScienceDirect. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196439915000422>
- Dalman, M., Bhatta, S., Nagajothi, N., Thapaliya, D., Olson, H., Naimi, H. M., & Smith, T. C. (2019). *Characterizing the molecular epidemiology of Staphylococcus aureus across and within fitness facility types. BMC Infectious Diseases*, 19, 69. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-019-3699-7>