

Análise microbiológica e eficiência da desinfecção com álcool 70% em aparelhos de academia

Microbiological analysis and efficiency of disinfection with 70% alcohol in gym equipment

Juliane Alves Rodrigues¹, Karina Raquel Machado Guilhon¹, Danyelle Cristina Pereira Santos¹, Haryne Lizandrey Azevedo Furtado¹, Paulo Dyago Borges Gomes¹, Ludmylla Fernanda Almeida Pereira², Pâmela Ruth Santos Viana², Márcio Anderson Sousa Nunes¹, Adriana Sousa Rêgo¹, Amanda Silva dos Santos Aliança¹, Maria Raimunda Chagas Silva¹, Priscila Soares Sabbadini¹, Wellyson da Cunha Araújo Firmo^{1,2,3,*}

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar os microrganismos presentes em aparelhos de academia e a eficiência da desinfecção com álcool 70%. Foi realizada uma pesquisa experimental, descritiva e quantitativa. A coleta foi realizada em superfícies de aparelhos/equipamentos de academia de uma instituição de ensino privada, antes e após desinfecção, em seguida as colônias crescidas foram identificadas pelo teste de coloração de Gram, prova de catalase e crescimento em Ágar manitol, e realizado o teste de susceptibilidade aos antibióticos. As placas de cultura apresentaram crescimento de colônias bacteriológicas antes da limpeza, e também foi possível observar crescimento em algumas placas após a desinfecção, ainda que em menor expressividade. Na identificação, houve predominância de *Staphylococcus aureus*, que apresentou boa sensibilidade ao norfloxacino (73%) e a eritromicina (59%), e resistência à penicilina (100%) e ertapenem (67%). Todas as superfícies dos instrumentos estudados estavam contaminadas e, apesar da eficácia do álcool 70%, são necessárias formas adicionais de prevenção.

Palavras-chave: Academias de Ginástica; Antissepsia; Desinfetantes; Treinamento de força.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the microorganisms present in gym equipment and the efficiency of disinfection with 70% alcohol. An experimental, descriptive and quantitative research was carried out. The collection was performed on surfaces of gym equipment/equipment of a private educational institution, before and after disinfection, then the grown colonies were identified by the Gram stain test, catalase test and growth on Mannitol Agar, and the antibiotic susceptibility test. The culture plates showed growth of bacterial colonies before cleaning, and it was also possible to observe growth in some plates after disinfection, although with less expressiveness. In the identification, there was a predominance of *Staphylococcus aureus*, which showed good sensitivity to norfloxacin (73%) and erythromycin (59%), and resistance to penicillin (100%) and ertapenem (67%). All surfaces of the instruments studied were contaminated and, despite the effectiveness of 70% alcohol, additional forms of prevention are needed.

Keywords: Gymnastics Academies; Antisepsis; Disinfectants; Strength training.

¹ Universidade Ceuma.

² Universidade Federal do Maranhão.

³ Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.

*E-mail: well_firmo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A busca pela atividade física em academias, com a finalidade de melhorar a qualidade de vida e saúde, demonstra seus inúmeros benefícios em diferentes segmentos da população, indo desde a melhora do perfil lipídico até da autoestima (GONÇALVES; BICALHO; NOCE, 2019).

Entretanto, a má ou a falta de higienização dos aparelhos de exercícios, por parte dos usuários de academia, juntamente com o contato de fluídos corporais, podem tornar esses equipamentos uma fonte de contaminação de microrganismos, uma vez que os aparelhos utilizados são compartilhados por todos os praticantes da modalidade (RAMOS; WOLTERBEEK; ALMEIDA, 2014).

As diferentes superfícies contaminadas podem servir de reservatório para agentes patogênicos, apresentando um potencial de infecção para o utilizador da área. A limpeza adequada do local e dos aparelhos usados é fundamental para a redução da ocorrência de infecções (OLIVEIRA et al., 2016). Essa higienização se caracteriza por remover e eliminar os possíveis contaminantes sobre uma superfície inerte, podendo se utilizar meios mecânicos (fricção), físicos (temperatura) ou químicos (saneantes), com técnicas específicas e por determinado período (FRUTUOSO, 2018).

Para destruição completa de todas as formas de vida microbiana, sendo essas patogênicas ou não, utilizam-se processos físicos e químicos, classificados como esterilização. A desinfecção elimina todos os microrganismos, como bactérias, alguns fungos, vírus e agentes patológicos, com exceção dos esporos bacterianos (SILVA, 2018).

Além disso, é importante frisar que há diferenças na classificação dos produtos utilizados para evitar a proliferação microbiana: produtos antissépticos são utilizados para evitar a contaminação de tecidos vivos, enquanto, produtos desinfetantes são utilizados em objetos inanimados e superfícies abióticas (OLIVEIRA et al., 2016.). Segundo Silva (2018), a escolha das técnicas de limpeza e desinfecção está diretamente relacionada ao tipo de superfície a ser limpa e ao tipo de matéria orgânica presente.

Encontra-se no mercado uma grande variação de produtos desinfetantes. Dentre eles, o mais utilizado é o álcool etílico 70%, com ação rápida e efetividade contra alguns fungos, bactérias, micobactérias e vírus, apesar de não ser esporicida. A sua aplicação é bastante diversificada, indo desde antissepsia da pele, equipamentos em geral, superfícies inanimadas e outros (BRASIL, 2010). Além desse, a higienização com sabonete/sabões

ajuda a remover a microbiota transitória, tornando as mãos limpas, sendo esse um nível de descontaminação suficiente para os contatos sociais em geral (GRAZIANO et al., 2013).

Além de toda a desinfecção do local e objetos, é necessário também fazer a higienização das mãos corretamente. Diversos estudos demonstram que a prática da higienização das mãos reduz, de forma significativa, a transmissão de microrganismos e, conseqüentemente, diminui a incidência das infecções preveníveis, reduzindo a morbimortalidade (GRAZIANO et al., 2013). Para prevenir a transmissão de microrganismos pelas mãos ou contato com fluídos corporais, três elementos são essenciais: o agente tópico com eficácia antimicrobiana, procedimento adequado ao utilizá-lo, e adesão regular ao seu uso (ROTTER, 1996).

Nesse contexto, uma desinfecção apropriada das superfícies dos aparelhos é necessária para a diminuição de focos de infecções, além de que estudos que avaliem os melhores produtos e técnicas que potencializem essa etapa são fundamentais. Portanto, esse trabalho visou analisar os microrganismos presentes em aparelhos de academia e a eficiência da desinfecção com álcool 70%.

METODOLOGIA

Tipo de pesquisa

O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental, descritiva e quantitativa.

Coleta e isolamento das amostras

A coleta foi realizada em superfícies de 10 equipamentos disponíveis na academia de uma instituição de ensino superior. Os locais selecionados foram superfícies de borracha, coro de bancos e assentos, e ferro de barras e halteres. Foi demarcada uma área de 1cm² referente ao local de coleta de amostras microbianas, antes e após a limpeza. A limpeza dos aparelhos foi realizada utilizando álcool 70% com auxílio de gaze estéril.

O processo de coleta foi realizado de acordo com Boonrattanakij *et al.* (2021). Durante três turnos (manhã, tarde e noite), antes (manhã) e após (tarde e noite) o horário de expediente, *swabs* estéreis mergulhados em solução salina (NaCl 0,9%) foram friccionados nas superfícies, já delimitadas, dos aparelhos, e acondicionados em tubos Falcons de 15mL contendo 4mL de salina estéril. O mesmo procedimento foi realizado

após a limpeza dos aparelhos. Em seguida as amostras foram transportadas ao Laboratório de Ciências Biomédicas da Universidade Ceuma, onde os *swabs* foram semeados em placas contendo Ágar *MacConkey* e Ágar nutriente, sendo para posterior observação do crescimento das colônias, por fim, as mesmas foram isoladas em meio Ágar Muller Hinton (AMH) e incubadas a 37°C por 24 horas para obtenção da colônia pura.

Identificação dos isolados

Para identificação dos microrganismos crescidos, foi realizado: i) o teste de coloração de Gram (e leitura utilizando microscopia de luz, a fim de visualizar a morfologia dos microrganismos); ii) e a prova de catalase (para confirmação da espécie, as amostras positivas foram semeadas em ágar Manitol e incubadas a 37°C por 24 horas, para posterior análise da morfologia) (CUNHA et al., 2019).

Teste de Susceptibilidade aos Antibióticos

O Teste de Susceptibilidade aos Antimicrobianos (TSA) foi feito pelo método de difusão em AMH utilizando-se discos de concentração única. Foram testados 4 antibióticos sendo eles: ertapenem (10µg), penicilina (10units), norfloxacina (10µg) e eritromicina (15µg). O inóculo foi preparado em solução salina e comparado à escala de McFarland 0,5. Após a suspensão do inóculo, foi semeada nas placas de meio, e os discos antimicrobianos foram colocados em pontos equidistantes. As placas foram incubadas a 37°C por 24 horas, para posterior medição do diâmetro dos halos de inibição formados, conforme as normas de interpretação do BrCast, utilizando os seguintes pontos de corte: ertapenem (Sensível ≥ 22 > Resistente), penicilina (Sensível ≥ 26 > Resistente), norfloxacino (Sensível ≥ 21 > Resistente) e eritromicina (Sensível ≥ 17 > Resistente).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, em relação ao crescimento microbiológico nas placas de cultura utilizadas, foi possível observar que não houve crescimento de bactérias Gram-negativas no Ágar *MacConkey*, já o Ágar nutriente apresentou colônias bacteriológicas antes da limpeza e em algumas placas após a limpeza da superfície dos equipamentos da academia. Essa amostras, após isoladas, foram inicialmente submetidas ao teste de coloração de Gram para análise da estrutura morfológica (Tabela 1), na qual foi visualizado a forma e arranjos predominantes de cocos isolados, diplococos, estafilococos e estreptococos, além

de se mostrarem Gram-positivas (Gram +), sendo assim sugestivas para a presença de *Staphylococcus* spp. (Figura 1).

Tabela 1 - Morfologia dos microrganismos encontrados antes e após assepsia dos aparelhos da academia.

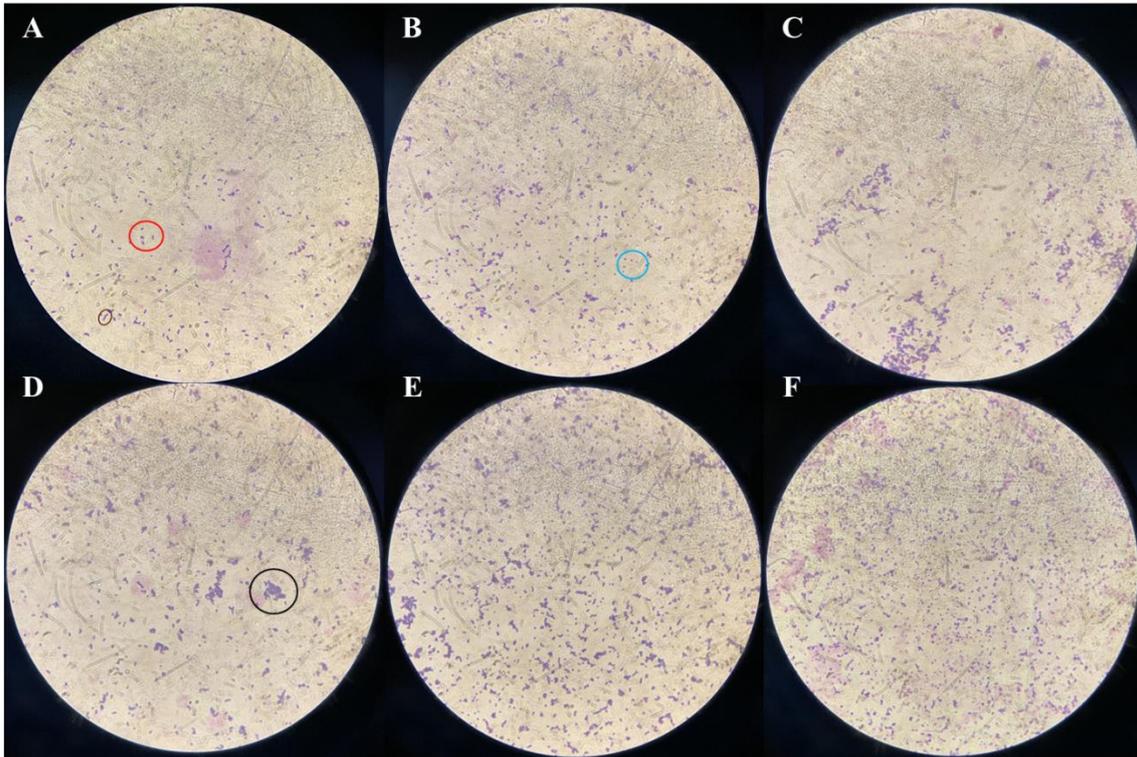
Aparelhos	Manhã		Tarde		Noite	
	Antes (assepsia)	Após (assepsia)	Antes (assepsia)	Após (assepsia)	Antes (assepsia)	Após (assepsia)
Halter	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Sem crescimento	Sem crescimento	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades
Barra Smith	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Sem crescimento	Sem crescimento	Sem crescimento
Banco LEG 90 (encosto)	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Sem crescimento	Sem crescimento	Sem crescimento
Conchonet e	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Sem crescimento	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades	Sem crescimento
Esteira (encosto mão frente)	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos +, Estreptococos + e Tétrades	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococos + e Estreptococos +	Bacilo +, Diplobacilo +, Cocobacilo +
Down Barra	Cocos isolados +;	Cocos isolados +;	Cocos isolados +;	Sem crescimento	Sem crescimento	Sem crescimento

	Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos	Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos	Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos		Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os + Cocos isolados +; Diplococos	Sem crescimento
Adução de quadril (mão)		Sem crescimento					
Biceps barra	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Sem crescimento
Puxada alta barra	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades Cocos isolados +; Diplococos	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Sem crescimento
Corda	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades	Sem crescimento	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s + e Estreptococ os +	Cocos isolados +; Diplococos +, Estafilococo s +, Estreptococ os + e Tétrades	

+ = Gram-positivo.

Fonte: Autores (2022).

Figura 1 - Coloração de Gram dos microrganismos antes da desinfecção no turno da manhã (A), tarde (B) e noite (C), e após desinfecção (D, E e F), respectivamente nos mesmos turnos. Em (A) círculo vermelho: arranjo diplococos, círculo preto: arranjo estafilococos. Em (B) círculo azul: cocos isolados. Em (D) círculo preto: arranjo estreptococos.



Fonte: Autores (2022).

Mesmo apresentando crescimento em alguns aparelhos após a antissepsia dos aparelhos, foi possível observar uma diminuição de colônias crescidas no Ágar nutriente. Esse achado corrobora com Bernardi e Costa (2017) que avaliaram o uso de álcool 70% para a descontaminação de superfícies, demonstrando uma redução satisfatória da massa microbiana do estudo, além da boa estabilidade e custo-benefício na minimização da disseminação de microrganismos. Já Freitas et al. (2019) apontaram que o hipoclorito de sódio é mais eficaz que o álcool 70% na descontaminação microbiana, incluindo esporos. Araújo, Melo e Fortuna (2019) comprovaram que o uso de álcool etílico, em sua forma líquida, necessita de técnicas de controle e procedimentos adequados para ser eficaz na limpeza de superfícies.

A contaminação é associada devido ao compartilhamento de aparelhos e equipamentos, durante a prática de exercício, seja em instalações de ginástica comunitária, tradicional, *CrossFit* ou hospitalares/reabilitação, não sendo estes adequadamente higienizados antes e após o uso pelos usuários ou por uma equipe de limpeza especializada para tal atividade de forma rotineira e periódica (DALMAN et al., 2019).

Em um estudo foi relatado, por análise metagenômica, a diversidade bacteriana geral de centros *fitness*, revelando uma abundância de unidades taxonômicas, principalmente associadas a espécies de *Staphylococcus* spp. Outras espécies encontradas incluem *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Serratia* spp., *Aerococcus* spp., *Erwinia* spp. e *Enterobacter* spp. Esses achados foram isolados de superfícies como máquinas elípticas, *striders*, esteiras, *leg press*, bicicletas ergométricas, entre outros (MUKHERJEE et al., 2014).

Em uma pesquisa realizada em Campinas-SP, uma coleta feita em 61 aparelhos de ginástica em seis academias da região revelou a presença de oito tipos de fungos e quatro tipos de bactérias. Esses microrganismos podem levar a quadros infecciosos com sintomas de febre, diarreias, dermatite, entre outros (G1, 2016). Dalman et al. (2019) fizeram uma análise molecular de microrganismos encontrados em diferentes tipos de instalações de espaços *fitness*, onde o estudo piloto apontou a presença de *Staphylococcus* sp. em diferentes tipos de superfícies dentro do ambiente da academia.

Além da análise morfotintorial, foi realizada a prova de catalase a fim de confirmar o gênero dos microrganismos encontrados, na qual a maioria dos isolados foram positivos para produção da enzima. Em seguida, para confirmação da espécie, os isolados catalase-positivo foram repicados em Ágar manitol, na qual todos os isolados antes da desinfecção (Tabela 2) e a maioria após foram positivas para *Staphylococcus aureus* (Tabela 3).

Tabela 2 - Produção de catalase e identificação dos microrganismos isolados dos aparelhos da academia antes da desinfecção.

Aparelhos	Teste de catalase			Meio manitol
	Manhã	Tarde	Noite	
Halter	Positivo	-	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Barra Smith	Positivo	Positivo	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
Banco LEG 90 (encosto)	Positivo	Positivo	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
Conchonete	Positivo	-	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Esteira (encosto mão frente)	Positivo	-	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Down Barra	Positivo	Positivo	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
Adução de quadril (mão)	Positivo	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Biceps barra	Positivo	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Puxada alta barra	Positivo	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Corda	Positivo	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>

Fonte: Autores (2022).

Tabela 3 - Produção de catalase e identificação dos microrganismos isolados dos aparelhos da academia após desinfecção.

Aparelhos	Teste de catalase			Meio manitol
	Manhã	Tarde	Noite	
Halter	-	-	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>
Barra Smith	-	-	-	-
Banco LEG 90 (encosto)	-	-	-	-
Conchonete	Positivo	-	-	<i>Staphylococcus</i> spp.
Esteira (encosto mão frente)	Positivo	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus</i> spp.
Down Barra	-	-	-	-
Adução de quadril (mão)	-	Positivo	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus</i> spp.
Biceps barra	Positivo	-	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
Puxada alta barra	-	-	-	-
Corda	Positivo	-	Positivo	<i>Staphylococcus aureus</i>

Fonte: Autores (2022).

A espécie *S. aureus* é uma bactéria Gram-positiva comensal, produtora de catalase, que coloniza pelo menos um terço da população em todo o mundo (DALMAN et al., 2019), e sua forma de transmissão está intimamente ligada ao contato direto de pele com pele ou superfícies contaminadas, nas quais pode sobreviver por meses (BOYCE, 2007).

Parrish et al. (2018) estudaram sobre as relações espaciais de locais públicos (incluindo, academias) e infecções de pele e tecidos moles por *S. aureus* resistente à meticilina associado à comunidade (CA-MERS). A pesquisa apontou que, de 275 participantes com a colonização por *S. aureus*, 232 pessoas (85%) frequentaram academias menos de uma vez ao mês; enquanto, 44 pessoas (15%) frequentaram uma ou mais vezes ao mês, durante o período de tempo do estudo.

Ainda assim, algumas pesquisas, como de Ryan et al. (2011), concluíram que as superfícies de academias e ginásios não são um reservatório para *S. aureus*, o que é contestado por Markley et al. (2012), que isolaram cepas de *S. aureus* em máquinas elípticas, bicicletas reclinadas, bancos de treinos, extrator de água de maiô, dispensador de toalhas, *leg press* e pressão torácica. Gontjes et al. (2020) corroboram com esse achado, demonstrando a contaminação de punho de bicicletas, polias, escadas, tapetes e mesas de atividades de uma academia de reabilitação, por microrganismo multirresistentes.

Apesar de fazer parte da microbiota humana, especialmente a pele, na forma comensal, alguns isolados de *Staphylococcus* vêm desenvolvendo infecções na pele e

apresentando resistência aos antibióticos. Assim, foi realizado o TSA, onde a maioria das amostras demonstrou sensibilidade frente ao norfloxacino (73%) e a eritromicina (59%), no entanto, algumas foram totalmente resistentes à penicilina e 67% frente à ertapenem (Tabela 4).

Tabela 4 - Perfil de susceptibilidade de 34 culturas de *Staphylococcus aureus*.

Antibiótico	Resistente		Sensível		Total
	N	%	N	%	
Ertapenem	2	67	1	33	3
Penicilina	7	100	-	-	7
Norfloxacino	9	27	24	73	33
Eritromicina	7	41	10	59	17

N=número de amostras *Staphylococcus aureus* positivas; %=percentagem.

Autores (2022).

Esses achados corroboram os estudos de Dalman et al. (2019) em que os isolados de *S. aureus* apresentaram resistência de 33,6% à eritromicina, e Thapaliya et al. (2019) que coletaram amostras de *playgrounds* e todos os isolados foram resistentes à penicilina e 26,8% à eritromicina. Em ambos os estudos foram testados outros antibióticos como oxacilina, clindamicina, tetraciclina, ciprofloxacina, levofloxacina e minociclina, quinupristina/dalfopristina e rifampicina, aos quais os isolados também foram resistentes.

É importante ressaltar a importância da avaliação de sensibilidade aos principais antibióticos utilizados na clínica, visto que a maioria dos estudos avaliando a contaminação do ambiente de academia associa somente a presença de CA-MRSA (RACKHAM et al., 2010).

Em relação à desinfecção das superfícies, vale mencionar que algumas pesquisas buscam apontar a variabilidade no uso de agentes antimicrobianos, como forma de impedir a contaminação de superfícies, principalmente de uso público, como as academias. Durkee (2016) aponta que a limpeza com a utilização de reagentes é um processo com aspectos bem estabelecidos para a remoção de contaminações microbiana em superfícies.

O álcool, em sua forma etílica, é o produto mais utilizado para o processo de desinfecção, sendo a concentração diluída com água em 70% a mais recomendada para a desnaturação dos microrganismos (BERNARDI; COSTA, 2017). A limpeza mais adequada de uma superfície consiste em limpeza prévia com água e sabão, seguida por um desinfetante com ação microbicida, como o álcool 70% (HENDRY; CONWAY;

WORTHINGTON, 2012). A solução de água e sabão apresenta surfactantes, polímeros e enzimas em sua composição, que permite a dissolução da bicamada lipídica da membrana dos microrganismos (DALTIM, 2011).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a maioria das superfícies dos instrumentos estudados da academia estavam contaminadas por *S. aureus*, e que apesar da eficácia do álcool 70%, ainda é necessário reforçar a importância do estabelecimento e disponibilização de formas adicionais de prevenção à transmissão e desinfecção das superfícies. Além disso, são essenciais novos estudos para compreender as classes de microrganismos que crescem nesse tipo de superfície, atualmente, assimilando a dinâmica de transmissão dentro da comunidade, a fim de estabelecer medidas eficazes de controle

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.F.; MELO, T.N.L.; FORTUNA, J.L. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. **Revista Científica do ITPAC**, v.12, n.2, p.66-71, 2019.
- BERNARDI, G. A.; COSTA, T. C. M. Avaliação da atividade antimicrobiana do álcool 70% em superfícies contaminadas. **Journal of Infection Control.**, v. 6, n. 4, p. 1-11, 2017.
- BOONRATTANAKJJ, N.; YOMCHINDA, S.; LIN, F.J.; BELLOTINDOS, L.M.; LU, M.G. Investigation and disinfection of bacteria and fungi in sports fitness center. **Environ Sci Pollut Res Int.**, v.28, p.52576-52586, 2021.
- BOYCE, J. M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. **J Hosp Infect**, v. 65, suppl. 2, p. 50-54, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Biossegurança:** diagnóstico e monitoramento das DST, Aids e hepatites virais. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e hepatites virais. 2010. Disponível em: <<https://telelab.aids.gov.br/component/joomla/course/5-biosseguranca-laboratorios-de-dst-aids-e-hepatites-virais?Itemid=101>>. Acesso em: 20 ago 2022.
- CUNHA, J.M.G.; AMARAL, C.T.M.; FRANÇA, A.C.S.; NUNES, M.A.S.; SILVA, M.R.C.; SABBADINI, P.S.; FIRMO, W.C.A. Microbiological evaluation of food cutting plates in farmer s markets in the city of Bacabal/MA. **O mundo da saúde**, v.43, n.3, p.640-649, 2019.

DALMAN, M.; BHATTA, S.; NAGAJOTHI, N.; THAPALIYA, D.; OLSON, H.; NAIMI, H.M.; SMITH, T.C. Characterizing the molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* across and within fitness facility types. **BMC Infect Dis.**, v.19, n.1, p.69, 2019.

DALTIN, D. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2011.

DURKEE, J.B. Cleaning with Solvents. In: KOHLI, R.; MITTAL, K.L. (org). **Developments in Surface Contamination and Cleaning: Fundamental and Applied Aspects**. 2. ed. Oxford: Elsevier, 2016. p.479–577.

FREITAS, L.A.; COSTA, A.S.; AGOSTINHO, A.A.M.; COSTA, L.C.S.; AVELINO, C.C.V.; GOYATÁ, S.L.T. Eficácia do hipoclorito de sódio e do álcool 70% na desinfecção de superfícies: revisão integrativa. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v.18, n.2, e44904, 2019.

FRUTUOSO, D. **Limpeza e desinfecção de materiais e superfícies**. 2018. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

G1. **Falta de higiene pessoal pode causar doenças em usuários de academias**. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2016/10/falta-de-higiene-pessoal-pode-causar-doencas-em-usuarios-de-academias.html>>. Acesso em: 26 out 2021.

GONÇALVES, M. L.; BICALHO, C. C. F.; NOCE, F. Análise da percepção da qualidade de vida em praticantes de musculação de um projeto social. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v.7, n.3, p.114-118, 2019.

GONTJES, K.J.; GIBSON, K.E.; LANSING, B.; CASSONE, M.; MODY, L. Contamination of Common Area and Rehanilitation Gym Environment with Multidrug-resistant organisms. **J Am Geriatr Soc.**, v.68, n.3, p.478-485, 2020.

GRAZIANO, M.U.; GRAZIANO, K.U.; PINTO, F.M.G.; BRUNA, C.Q.M.; SOUZA, R.Q.; LASCALA, C.A. Eficácia da desinfecção com álcool 70% (p/v) de superfícies contaminadas sem limpeza prévia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.21, n.2, p.618-623, 2013.

HENDRY, E.; CONWAY, B.; WORTHINGTON, T. Digluconate and Isopropyl Alcohol Biocide Formulation. **Int J Mol Sci**, v.13, n.1, p.14016-14025, 2012.

MARKLEY, J.D.; EDMOND, M.B.; MAJOR, Y.; BEARMAN, G.; STEVENS, M.P. Are gym surfaces reservoirs for *Staphylococcus aureus*? A point prevalence survey. **American Journal of Infection Control**, v.40, n.10, p.1008-1009, 2012.

MUKHERJEE, N.; DOWD, S.E.; WISE, A.; KEDIA, S.; VOHRA, V.; BANERJEE, P. Diversity of Bacterial communities of fitness center surfaces in a U.S. metropolitan área. **Int J Environ Res Public Health**, v.11, n.12, p.12544-12561, 2014.

OLIVEIRA, A.D.N.; ANDRADE, K.; MENDES, L.G.; KOHLER, L.M. Análise da ação antibacteriana de desinfetantes de uso doméstico e desafios no uso correto: uma revisão. **Revista de Educação, Meio Ambiente e Saúde.**, v.6, n.3, p.1-10, 2016.

PARRISH, K.L.; HOGAN, P.G.; SEGUNDO CLEMONS, A.A.; FRITZ, S.A. Spatial relationships among public places frequented by families plagued by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **BMC Res Notes**, v.11, n.1, p.682, 2018.

RACKHAM, D.M.; RAY, S.M.; FRAANKS, A.S.; BIELAK, K.M.; PINN, T.M. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a college student athlete population. **Clin. J. Sport Med.**, v.20, n.3, p.185-188, 2010.

RAMOS, C.A.; WOLTERBEEK, H.T.; ALMEIDA, S.M. Exposure to indoor air pollutants during physical activity in fitness centers. **Build Environ**, v.82, p.349-360, 2014.

ROTTER, M. L. Alcohols for antiseptics of hands and skin. In: ASCENZI, J. M. (ed). **Handbook of disinfectants and antiseptics**. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 177-233.

RYAN, K.A.; IFANTIDES, C.; BUCCIARELLI, C.; SALIBA, H.; TULI, S.; BLACK, E.; THOMPSON, L.A. Are gymnasium equipment surfaces a source of staphylococcal infections in the community? **Am J Infect Control**, v.39, n.2, p.148-150, 2011.

SILVA, N. M. **Análise da qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada em duas unidades de alimentação e nutrição escolar, localizadas nos municípios de Glória do Goitá e Vitória de Santo Antão-PE**. 2018. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

THAPALIYA, D.; KADARIYA, J.; CAPUANO, M.; RUSH, H.; YEE, C.; OET, M.; LOHANI, S.; SMITH, T.C. Prevalence and molecular characterization of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on children's playgrounds. **The Pediatric infectious disease journal**, v.38, n.3, p.e43-e47, 2019.

Recebido em: 10/08/2022

Aprovado em: 12/09/2022

Publicado em: 23/09/2022