

A PROVÁVEL CONTAMINAÇÃO CRUZADA DO USO DE CALÇADOS DE PASSEIO NO AMBIENTE RESIDENCIAL

Agnes Maria Machado, Cauã Oliveira Freitas, Sabrina de Lucena Moraes, Alessandra Alves de Souza Abou Hamia, Daniela Santos Silva.

Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes Rua Paraibuna, 75, Centro - 12245-020 - São José dos Campos-SP, Brasil, agnesmachado2607@gmail.com, cauaoliveirafreitas123@gmail.com, lucenamoraessabrina@gmail.com, alessandra.souza@univap.br, danielass@univap.br.

Resumo

Este estudo investigou o papel dos calçados como vetores de contaminação cruzada em ambientes residenciais, com foco na disseminação de microrganismos patogênicos. Por meio de revisão sistemática e análise de dados secundários, foram examinados artigos científicos publicados entre 2008 e 2025, utilizando técnicas de cultivo microbiano e PCR para identificação de agentes como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, *Clostridium difficile* e fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Os resultados demonstraram que as solas dos calçados contribuem significativamente para a carga microbiana do ar interno. A microbiota residencial foi dominada por *Aspergillus sp.* (70% das colônias), evidenciando a introdução de contaminantes externos. Concluiu-se que a restrição do uso de calçados no interior das residências, aliada a práticas de higiene, é uma medida eficaz para reduzir a contaminação cruzada, embora lacunas na literatura sobre estudos comparativos específicos ainda persistam. Recomenda-se a implementação de políticas educativas para conscientização pública sobre o tema.

Palavras-chave: Microbiologia. Contaminação Cruzada. Microrganismos residenciais.

Curso: Técnico em Análises Clínicas.

Introdução

A contaminação cruzada em ambientes residenciais representa um significativo problema de saúde pública, com potenciais impactos especialmente para populações vulneráveis como crianças, idosos e imunossuprimidos (Al-Shaarani; Pecoraro, 2024). O uso de calçados no interior das residências tem sido identificado como um importante via de introdução de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias multirresistentes e fungos ambientais, que podem comprometer a qualidade do ar e superfícies domésticas (Rashid *et al.*, 2016). Estudos recentes demonstram que essa prática pode contribuir para o aumento de infecções respiratórias, alergias e outras condições de saúde, destacando a necessidade de maior atenção a este vetor de contaminação (Zhang; Yao, 2022).

O desenvolvimento desta pesquisa parte do reconhecimento de que as solas dos calçados atuam como eficientes transportadoras de microrganismos provenientes de ambientes externos (Shen *et al.*, 2024). Análises microbiológicas têm identificado diversos patógenos em solas de calçados, incluindo *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Clostridium difficile*, além de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* (Menezes *et al.*, 2025). Esses achados são particularmente relevantes quando consideramos que a movimentação dentro de casa pode ressuspender partículas contaminadas, aumentando a exposição dos moradores (Aiello; Larson; Sedlak, 2008).

Para investigar esta problemática, o estudo adotou uma abordagem baseada em revisão sistemática da literatura científica, analisando pesquisas publicadas entre 2008 e 2025. A metodologia incluiu a coleta e análise de dados sobre a carga microbiana associada a calçados, sua contribuição para a contaminação ambiental residencial e os potenciais riscos à saúde.

O presente artigo possui como objetivo, avaliar o papel dos calçados como vetores de contaminação cruzada em ambientes residenciais; identificar os principais microrganismos patogênicos envolvidos; analisar os fatores que influenciam esta forma de contaminação; e propor medidas preventivas para reduzir os riscos associados.

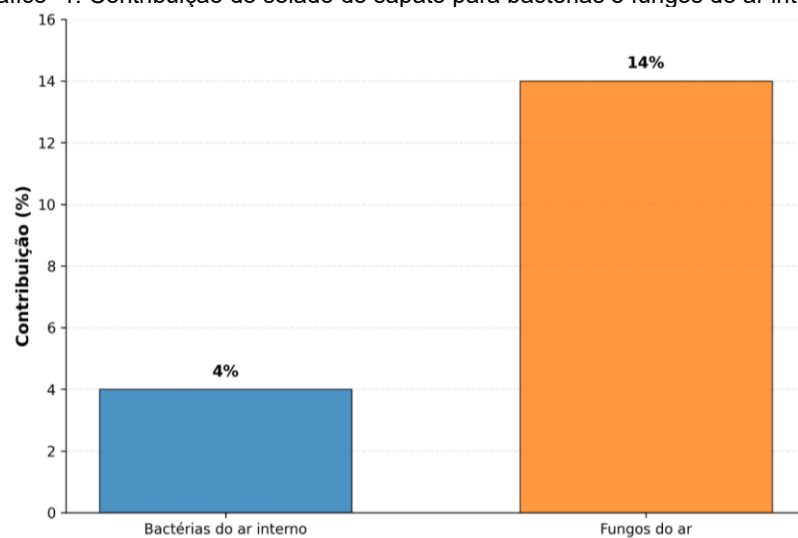
Metodologia

Este estudo adotou uma abordagem metodológica baseada em revisão sistemática da literatura e análise de dados secundários. Foram selecionados artigos científicos publicados entre 2008 e 2025, indexados em bases de dados como PubMed, SciELO e Web of Science, utilizando os descritores "contaminação cruzada", "calçados", "microrganismos residenciais" e "bioaerossóis". A análise microbiana referenciada baseou-se em estudos que coletaram amostras de solas de calçados e pisos residenciais, com identificação de microrganismos por meio de técnicas de cultivo em meios específicos e PCR (Rashid *et al.*, 2016; Menezes *et al.*, 2025). Dados quantitativos sobre a contribuição da poeira das solas para a carga microbiana do ar interno foram extraídos de estudos que utilizaram amostradores de ar e sequenciamento genético (Shen *et al.*, 2024). A avaliação de grupos de risco e fatores de exposição baseou-se em pesquisas epidemiológicas e experimentais (Al-Shaarani; Pecoraro, 2024; Zhang; Yao, 2022).

Resultados

Os dados desta pesquisa corroboram a associação entre o uso de calçados em ambientes residenciais e a contaminação cruzada por microrganismos patogênicos, incluindo bactérias multirresistentes (MRSA, *Clostridium difficile*) e fungos (*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*), que são transportados pelas solas (Rashid *et al.*, 2016; Menezes *et al.*, 2025). A introdução desses agentes modifica a microbiota interna, com riscos elevados para imunocomprometidos, crianças e idosos, devido à exposição prolongada a bioaerossóis associados a infecções respiratórias e alergias (Al-Shaarani; Pecoraro, 2024; Zhang; Yao, 2022). A poeira das solas é uma fonte significativa de bioaerossóis, ressuspensos por movimentação ou ventilação, influenciando a carga microbiana do ar interno (Shen *et al.*, 2024). Embora faltem estudos comparativos sobre a restrição de calçados em residências, evidências de ambientes hospitalares e escolares sugerem que essa prática reduz a disseminação microbiana (Aiello; Larson; Sedlak, 2008). A adoção de medidas preventivas, como a retirada de calçados, enfrenta barreiras culturais, mas políticas educativas podem promover mudanças comportamentais (Leung; Tang, 2020). Conclui-se que o controle do uso de calçados, aliado a higiene e ventilação adequadas, é uma estratégia eficaz para mitigar riscos à saúde domiciliar (Al-Shaarani; Pecoraro, 2024).

Gráfico -1: Contribuição do solado do sapato para bactérias e fungos do ar interno.



Fonte: Shen *et al.*, 2024

Discussão

A contaminação cruzada mediada por calçados de passeio no ambiente residencial constitui uma via significativa de introdução e disseminação de patógenos, uma vez que as solas atuam como vetores eficientes de microrganismos comuns em ambientes externos, como *Aspergillus*, *Penicillium* e bactérias dos gêneros *Bacillus* e *Streptococcus* (AL-SHAARANI; PECORARO, 2024; RASHID *et al.*, 2016). A

poeira das solas contribui substancialmente para o microbioma aéreo interno, representando até 14% dos fungos presentes no ar (SHEN et al., 2024), expondo principalmente crianças e imunossuprimidos a riscos elevados de inalação e contato com agentes patogênicos (AL-SHAARANI; PECORARO, 2024; ZHANG; YAO, 2022). A adoção de barreiras higiênicas, como a restrição do uso de calçados externos no interior das residências, é uma medida preventiva crucial para mitigar a transferência de contaminantes e reduzir a carga microbiana domiciliar (AIELLO; LARSON; SEDLAK, 2008).

Conclusão

O estudo evidenciou que os calçados atuam como vetores de microrganismos patogênicos (ex.: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, *Aspergillus sp.*), introduzindo-os no ambiente residencial e elevando os riscos à saúde, especialmente para grupos vulneráveis (Rashid et al., 2016; Menezes et al., 2025). A poeira das solas contribui significativamente para a carga microbiana suspensa no ar, ressuspensa por movimentações domésticas (Shen et al., 2024; Zhan; Yao, 2022). Embora faltem comparações diretas sobre o uso de calçados exclusivos internos, a retirada dos sapatos antes de adentrar o lar surge como medida eficaz para reduzir a contaminação cruzada (Aiello; Larson; Sedlak, 2008). Recomenda-se, portanto, a conscientização pública e a adoção de práticas higiênicas como estratégias para mitigar a exposição a patógenos (Al-Shaarani; Pecoraro, 2024).

Referências

AIELLO, Allison E.; LARSON, Elaine L.; SEDLAK, Richard. Personal health: bringing good hygiene home. **American Journal of Infection Control**, v. 36, n. 10, p. S152.e1–S152.e3, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.09.009>. Acesso em: 19 maio 2025.

AL-SHAARANI, Amran A. Q. A.; PECORARO, Lorenzo. A review of pathogenic airborne fungi and bacteria: unveiling occurrence, sources, and profound human health implication. **Frontiers in Microbiology**, v. 15, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1428415>. Acesso em: 19 maio 2025.

MENEZES, Maria Chrystina Lima; ARAÚJO, Maria Anilda dos Santos; SOUZA, Larissa Isabela Oliveira de. Análise da microbiota fúngica anemófila em ambientes residenciais. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 1, p. 1130–1140, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv8n1-142>. Acesso em: 11 maio 2025.

OLIVEIRA, Janaina Prieto De; SILVA, Dionice Capistrano Da; PEREIRA, Juliano Gonçalves. Contaminação cruzada: uso de tábuas de corte na manipulação de alimentos no ambiente doméstico. **Pubvet**, v. 17, n. 4, 2023. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3080>. Acesso em: 22 abr. 2025.

RASHID, Tasnuva et al. Shoe soles as a potential vector for pathogen transmission: a systematic review. **Journal of Applied Microbiology**, v. 121, n. 5, p. 1223–1231, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jam.13250>. Acesso em: 19 maio 2025.

SHEN, Fangxia et al. Height-resolved analysis of indoor airborne microbiome: comparison with floor dust-borne microbiome and the significance of shoe sole dust. **Environmental Science & Technology**, v. 58, n. 7, p. 4560–4570, 2024. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.4c06218>. Acesso em: 19 maio 2025.

ZHANG, Lu; YAO, Maosheng. Walking-induced exposure of biological particles simulated by a children robot with different shoes on public floors. **Environment International**, v. 158, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106935>. Acesso em: 19 maio 2025.