

## Melhorar a Qualidade do Ar Interior através da Mitigação dos Impactos dos Produtos de Limpeza

Heidi Salonen, Mihalis Lazaridis, Sofia Eirini Chatoutsidou, Martin Täubel, Leila Kakko, Raimo Mikkola, Ulla Haverinen-Shaughnessy, Carla Viegas, Katrin Vorkamp

### 1 - InChildHealth

O projeto InChildHealth destaca a importância de priorizar a saúde das crianças em ambientes interiores, alinhando-se com os esforços políticos atuais para melhorar a qualidade do ar interior. As crianças são particularmente suscetíveis aos efeitos da má qualidade do ar devido ao desenvolvimento do seu sistema respiratório e aos níveis mais elevados de exposição em contextos escolares. Ao incluir os contributos científicos do InChildHealth, este Policy brief evidencia a necessidade crítica de mitigar o impacto dos produtos de limpeza em espaços educativos e públicos. O projeto defende ambientes interiores mais seguros, promovendo estratégias que reduzam a exposição a substâncias químicas nocivas, conhecidas por agravar condições respiratórias nas crianças. Ao aproximar a investigação científica das recomendações políticas, as contribuições do InChildHealth garantem que as medidas para otimizar as práticas de limpeza e melhorar a qualidade do ar sejam obtidas através de estratégias baseadas em evidência, adaptadas às necessidades das populações mais vulneráveis.

### 2 – Problema

O uso extensivo de agentes e produtos químicos de limpeza, particularmente intensificado durante a pandemia de COVID-19, levantou sérias preocupações sobre os seus impactos adversos na qualidade do ar interior e na exposição humana. Os agentes de limpeza podem conter componentes nocivos, como surfactantes, ácidos, bases, carcinogénicos e disruptores endócrinos. Contribuem de forma significativa para a poluição interior através de compostos orgânicos voláteis e semivoláteis (COV(S)), partículas (PM) e outros contaminantes. Estes poluentes aumentam os riscos de exposição, podendo provocar o desenvolvimento de sintomas respiratórios e doenças como asma e rinite, além de agravar condições de saúde já existentes. Grupos vulneráveis, incluindo profissionais dedicados à limpeza e crianças que passam grande parte do tempo em espaços interiores, estão particularmente em risco. Abordar estes efeitos toxicológicos é essencial para garantir ambientes interiores mais saudáveis e para proteger estas populações de consequências negativas para a saúde.

Por exemplo, a prática de lavagem de pavimentos com diversos produtos comerciais de limpeza, incluindo aqueles com fragrâncias, influencia fortemente os níveis de COV e partículas no ar interior. Oxidantes fortes presentes nestes produtos podem desencadear a formação de aerossóis orgânicos secundários (AOS) e aumentar abruptamente as concentrações de nanopartículas. A validação rigorosa de produtos e processos de limpeza é crucial para garantir espaços interiores verdadeiramente limpos e promotores de saúde, sem comprometer a qualidade do ar interior.

### 3 – Conhecimentos atuais e medidas implementadas

Os produtos de limpeza contêm uma mistura complexa de substâncias químicas, incluindo carbonilos, éteres de glicol, hidrocarbonetos, detergentes, fragrâncias, estabilizadores de pH e solventes, classificados como perigosos pela União Europeia. A sua utilização aumentou significativamente durante a pandemia de COVID-19 a nível global, levando a preocupações acrescidas sobre a exposição humana. Desinfetantes com ingredientes ativos como compostos de amónio quaternário, peróxido de hidrogénio, lixívia e álcoois foram amplamente utilizados para combater a propagação do SARS-CoV-2, causando alertas sobre a qualidade do ar interior devido às emissões de poluentes primários e secundários. Estes poluentes estão associados a riscos para a saúde, como danos respiratórios, asma e doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), afetando particularmente as

crianças devido às suas taxas de respiração mais elevadas e a comportamentos que aumentam a exposição.

Para enfrentar estes problemas, os esforços têm-se centrado na otimização das práticas de limpeza, na melhoria da ventilação e no reforço da segurança dos produtos de limpeza através de melhor rotulagem e educação dos consumidores. Apesar destes avanços, a monitorização contínua e a validação rigorosa continuam a ser essenciais para mitigar os impactos adversos na qualidade do ar interior e proteger a saúde humana.

#### 4 – Recomendações sugeridas

Para reduzir a exposição a substâncias químicas nocivas provenientes de produtos de limpeza, propõem-se as seguintes medidas:

- Minimizar o uso de químicos nocivos selecionando produtos de limpeza prontos a usar que priorizem alternativas mais seguras, como peróxidos em vez de lixívia. Explorar métodos de desinfeção não químicos para reduzir a libertação de COV e partículas no ambiente interior. Limitar o uso de desinfetantes prejudiciais a situações essenciais, aplicando precauções adequadas para evitar exposições desnecessárias a substâncias potencialmente tóxicas e proteger a qualidade do ar interior.
- Agendar as atividades de limpeza quando os espaços estiverem desocupados, para minimizar os riscos de exposição. Garantir uma ventilação reforçada durante e após a limpeza, de forma a reduzir eficazmente os poluentes emitidos e manter a qualidade do ar interior.
- Assegurar a remoção imediata dos equipamentos de limpeza das áreas ocupadas após o uso, bem como o seu armazenamento e manutenção adequados, para preservar a eficácia dos equipamentos e reduzir a exposição a químicos residuais.
- Fornecer e utilizar equipamento de proteção adequado, incluindo luvas, vestuário de proteção e máscaras respiratórias, para proteger tanto os profissionais de limpeza como os ocupantes dos espaços.
- Desenvolver campanhas educativas dirigidas a trabalhadores de limpeza, profissionais de saúde e consumidores, para aumentar a consciencialização sobre os riscos para a saúde associados à exposição química e promover práticas de limpeza mais seguras.
- Melhorar a precisão das fichas de dados de segurança e dos rótulos dos produtos, fornecendo informações claras que permitam aos utilizadores tomar decisões informadas sobre a utilização segura de produtos de limpeza e desinfeção.
- Incentivar parcerias entre a comunidade científica e organizações de saúde para desenvolver e aprimorar diretrizes e regulamentações, garantindo que as práticas de limpeza estejam alinhadas com a investigação mais recente e os padrões de segurança.
- Cumprir as instruções dos fabricantes relativas à diluição e utilização dos agentes de limpeza, de modo a manter a sua eficácia enquanto se minimizam os riscos para a saúde.

#### 5 - Future Research Directions

- O comportamento das emissões dos produtos químicos de limpeza.
- Os mecanismos de impacto na saúde, especialmente no caso dos produtos aplicados por spray.
- Os efeitos das alternativas de limpeza mais ecológicas na eficácia da limpeza, na exposição e na saúde.
- A utilização de sistemas de limpeza e higiene probióticos para controlar o microbioma dos espaços interiores e reduzir a exposição a agentes químicos.
- A aplicação da limpeza apenas com água para a manutenção rotineira da limpeza de superfícies, enquanto alternativa eficaz e ambientalmente sustentável ao uso de detergentes.

#### 6 – Conclusões

Ao implementar práticas de limpeza otimizadas e aumentar a consciencialização sobre os riscos químicos, é possível mitigar significativamente os impactos negativos da limpeza na qualidade do ar interior e na saúde

pública, ao mesmo tempo que se abordam questões de sustentabilidade. Esforços colaborativos e uma melhor rotulagem dos produtos irão potenciar ambientes mais saudáveis, tanto em edifícios residenciais como públicos. A utilização de produtos e procedimentos validados, combinada com a formação de profissionais de limpeza e utilizadores dos edifícios irá garantir uma operação e manutenção segura dos edifícios.

#### FONTES:

1. Salonen H, Salthammer T, Castagnoli E, Täubel M, Morawska L. Cleaning products: The impacts on indoor air quality, human exposure, and health. *Environment International*, 2024, 190, article 108836, doi: 10.1016/j.envint.2024.108836.
2. Täubel M, Castagnoli E, Salthammer T, Morawska L, Salonen H. The impact of cleaning on the microbiomes of indoor surfaces. *Indoor Environments*, 2024, 1(3): 100021, doi: 10.1016/j.indenv.2024.100021.
3. Salonen H, Salthammer T, Castagnoli E, Mikkola R, Vornanen-Winqvist C, Alapieti T, Lazaridis M, Täubel M, Morawska L. The effects of cleaning chemicals on indoor air quality and means to reduce harmful exposure in educational buildings. *Work and Indoor Aerosol Conference (WIAC) 2025*.
4. Kakko L, Korkkalainen M, Ronkainen M, Castagnoli E, Täubel M, Leppänen H, Vornanen-Winqvist C, Juntunen M, Alapieti T, Mikkola R, Salonen H. School cleaning and indoor air in Helsinki Metropolitan area. *Indoor Air 2024 conference*.
5. Täubel M, Castagnoli E, Leppänen H, Vornanen-Winqvist C, Juntunen M, Kakko L, Alapieti T, Salmela A, Mikkola R, Salonen H. The impacts of cleaning on the airborne and surface microbiota in Finnish primary school classrooms. *Indoor Air 2024 conference*.
6. Salonen H, Salthammer T, Castagnoli E, Täubel M, Morawska L. The effect of cleaning products on occupants' health. ID 22764. *34th International Congress on Occupational Health (ICOH) 2024*.

#### Acknowledgement

This document has been created for the InChildHealth project. Funded by the European Union (grant agreement 101056883). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Health and Digital Executive Agency (HaDEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. InChildHealth is also receiving funding from the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI grant agreement 22.00324), from the United Kingdom Research and Innovation (UKRI grant agreement 10040524), and from the Australian National Health & Medical Research Council (NHMRC grant agreements APP2017786 and APP2008813).



Funded by  
the European Union



UK Research  
and Innovation

Project funded by

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER  
State Secretariat for Education,  
Research and Innovation SERI



Australian Government  
National Health and  
Medical Research Council



Funded by the European Union. This project is also receiving funding from the UK Research and Innovation (UKRI), the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI), and the Australian National Health and Medical Research Council (NHMRC). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Grants number: 10105688 (EU), 10040524 (UKRI), 22.00324 (SERI), APP2017786 (NHMRC), APP2008813 (NHMRC)