RESUMO EXPANDIDO - II. PESQUISA CIENTÍFICA RELACIONADA À SAÚDE PLANETÁRIA

PLASTAMINAÇÃO NO TRABALHO EM SAÚDE: RISCOS OCUPACIONAIS POTENCIAIS, LACUNAS REGULATÓRIAS E IMPLICAÇÕES PARA A ENFERMAGEM

Otniel Alencar Bandeira (otnielalencar@gmail.com)

Maria Lucia Do Carmo Cruz Robazzi (avrmlccr@eerp.usp.br)

Lucas Barros De Araujo (lucasbarrosdearaujo@usp.br)

Aline Franco Da Rocha (alineafr@uel.br)

Gilberto Costa Teodozio (gilbertocosta6217@gmail.com)

Estefania Canedo (cfcanedo78@gmail.com)

Introdução

A incorporação intensiva de materiais plásticos nos serviços de saúde constitui um dos principais marcos da organização contemporânea do cuidado, sendo amplamente utilizada em dispositivos médicos, equipamentos de proteção individual e insumos assistenciais (WHO, 2019). Esses materiais são fundamentais para a segurança assistencial, o controle de infecções e a organização dos processos de trabalho. No entanto, esse modelo de consumo

intensivo tem sido acompanhado por um crescente debate científico sobre os efeitos adversos associados à degradação desses materiais.

Nesse contexto, destaca-se a liberação de micro e nanoplásticos decorrente de processos de desgaste mecânico, fricção, manipulação contínua e descarte inadequado, fenômeno associado à plastaminação (Gasperi et al., 2018). Essas partículas podem permanecer suspensas no ar ou depositadas em superfícies, ampliando o potencial de exposição humana em ambientes fechados, incluindo os serviços de saúde.

Estudos no campo da saúde ambiental indicam que micro e nanoplásticos podem ser inalados ou ingeridos, estando associados a processos inflamatórios, estresse oxidativo e alterações celulares (Prata et al., 2020; Lim et al., 2021). Embora tais evidências ainda apresentem limitações, sobretudo quanto à extrapolação para ambientes ocupacionais específicos, elas reforçam a plausibilidade biológica de efeitos adversos decorrentes da exposição crônica.

Apesar desse avanço no campo ambiental, a plastaminação permanece pouco explorada no contexto do trabalho em saúde. Tal lacuna é particularmente relevante quando se considera a enfermagem, que constitui a maior força de trabalho nos serviços de saúde e está diretamente envolvida no manuseio contínuo de materiais plásticos ao longo de praticamente todas as etapas do cuidado.

Adicionalmente, observa-se que micro e nanoplásticos não estão explicitamente reconhecidos como agentes de risco ocupacional nos principais marcos regulatórios, evidenciando fragilidades na vigilância em saúde do trabalhador e na formulação de estratégias preventivas (EU-OSHA, 2022). Esse cenário sugere a existência de um risco ocupacional emergente ainda invisibilizado, que demanda análise crítica e aprofundada.

Objetivo

Analisar criticamente os riscos ocupacionais potenciais associados à plastaminação no trabalho em saúde, discutir lacunas regulatórias e refletir sobre suas implicações para a enfermagem.

Método

Trata-se de um estudo teórico-analítico, de abordagem qualitativa, fundamentado em revisão narrativa da literatura científica e análise de documentos institucionais. Esse delineamento é adequado para a investigação de temas emergentes, nos quais ainda há escassez de evidências empíricas consolidadas e predominância de dados indiretos.

As buscas foram realizadas em bases de dados científicas como PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO e Web of Science, utilizando descritores em inglês relacionados ao tema, como microplastics, nanoplastics, occupational exposure, healthcare workers e nursing (Lim et al., 2021). Foram incluídos estudos com interface entre saúde ambiental, saúde do trabalhador e contextos assistenciais.

Adicionalmente, foram analisados documentos institucionais e relatórios técnicos de organismos nacionais e internacionais, incluindo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2019), a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2022) e outros documentos relevantes para a compreensão dos riscos ocupacionais emergentes.

Os dados foram analisados por meio de abordagem temática interpretativa, permitindo a identificação de categorias relacionadas à plastaminação, às formas de exposição ocupacional, aos potenciais efeitos à saúde e às lacunas regulatórias existentes. A análise buscou articular diferentes campos do conhecimento, com ênfase na interface entre saúde ambiental, organização do trabalho e prática da enfermagem.

Resultados

Os resultados evidenciam que os ambientes de trabalho em saúde apresentam características que favorecem a ocorrência de plastaminação e a consequente exposição ocupacional a micro e nanoplásticos. A elevada dependência de materiais plásticos, associada à intensidade das rotinas assistenciais, contribui

para processos contínuos de desgaste, fricção e fragmentação desses materiais (Gasperi et al., 2018).

Observa-se que dispositivos como luvas, máscaras, aventais, equipos e embalagens são manipulados repetidamente ao longo das jornadas de trabalho, o que pode resultar na liberação de partículas microscópicas no ambiente. Essas partículas podem permanecer suspensas no ar, favorecendo a inalação, ou depositar-se em superfícies, ampliando o contato dérmico e a possibilidade de ingestão indireta (Prata et al., 2020).

Do ponto de vista biológico, a literatura sugere que a exposição a micro e nanoplásticos pode estar associada a processos inflamatórios, estresse oxidativo e alterações celulares (Lim et al., 2021). Embora essas evidências sejam predominantemente provenientes de estudos experimentais e ambientais, elas indicam plausibilidade para efeitos adversos em contextos ocupacionais, especialmente quando considerada a exposição crônica e cumulativa.

No plano organizacional, fatores como jornadas prolongadas, sobrecarga de trabalho e condições ambientais inadequadas podem intensificar a exposição e seus potenciais efeitos. A enfermagem, nesse contexto, destaca-se como grupo particularmente vulnerável, em função do contato contínuo com materiais plásticos e da centralidade de suas atividades no cuidado.

No âmbito regulatório, identificam-se importantes lacunas. Micro e nanoplásticos não estão formalmente reconhecidos como agentes de risco ocupacional, e não há definição de limites de exposição ou protocolos específicos para monitoramento e prevenção (EU-OSHA, 2022). Essa ausência dificulta a incorporação do tema nas políticas públicas, nos sistemas de vigilância e nas práticas institucionais.

Conclusão

A plastaminação configura-se como um risco ocupacional emergente nos serviços de saúde, ainda pouco reconhecido nos marcos regulatórios e nas práticas de vigilância em saúde do trabalhador. A convergência de evidências,

ainda que indiretas, aponta para a plausibilidade de exposição ocupacional crônica e para a necessidade de maior atenção ao tema.

A ampliação do debate científico é fundamental para subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas, a construção de estratégias preventivas e a incorporação do tema na educação permanente em saúde. Nesse processo, a enfermagem assume papel estratégico, tanto como grupo exposto quanto como agente capaz de identificar riscos, propor mudanças e contribuir para a construção de ambientes de trabalho mais seguros.

Destaca-se, ainda, a necessidade de avanço em estudos empíricos que permitam mensurar a exposição ocupacional e seus efeitos, bem como o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares que integrem saúde ambiental, saúde do trabalhador e organização dos sistemas de saúde.

Referências

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (EU-OSHA). Emerging occupational risks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. Disponível em: https://osha.europa.eu/en/themes/emerging-risks. Acesso em: 21 jan. 2026.

GASPERI, Johnny et al. Microplastics in air: are we breathing it in? Current Opinion in Environmental Science & Health, Amsterdam, v. 1, p. 1–5, 2018. DOI: 10.1016/j.coesh.2017.10.002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468584417300119. Acesso em: 05 jan. 2026.

LIM, Xin Yao et al. Human exposure to microplastics and nanoplastics: an overview. Environmental Science & Technology, Washington, DC, v. 55, n. 13, p.

8931–8943, 2021. DOI: 10.1021/acs.est.0c07755. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.0c07755. Acesso em: 02 jan. 2026.

PRATA, Joana C. et al. Environmental exposure to microplastics: an overview on possible human health effects. Environmental Science & Technology, Washington, DC, v. 54, n. 9, p. 5466–5484, 2020. DOI: 10.1021/acs.est.9b01517. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b01517. Acesso em: 18 jan. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Microplastics in drinking-water. Geneva: WHO, 2019. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-19.4. Acesso em: 10 jan. 2026.

Introduction

The intensive incorporation of plastic materials in healthcare services constitutes one of the main features of the contemporary organization of care, being widely used in medical devices, personal protective equipment, and healthcare supplies (WHO, 2019). These materials are essential for patient safety, infection control, and the organization of work processes. However, this model of intensive consumption has been accompanied by a growing scientific debate regarding the adverse effects associated with the degradation of these materials.

In this context, the release of micro- and nanoplastics resulting from processes of mechanical wear, friction, continuous handling, and inadequate disposal stands out, a phenomenon associated with plastamination (Gasperi et al., 2018). These particles may remain suspended in the air or deposited on surfaces,

increasing the potential for human exposure in enclosed environments, including healthcare services.

Studies in environmental health indicate that micro- and nanoplastics may be inhaled or ingested and are associated with inflammatory processes, oxidative stress, and cellular alterations (Prata et al., 2020; Lim et al., 2021). Although such evidence still presents limitations, especially regarding extrapolation to specific occupational environments, it reinforces the biological plausibility of adverse effects resulting from chronic exposure.

Despite this progress in the environmental field, plastamination remains underexplored in the context of healthcare work. This gap is particularly relevant when considering nursing, which constitutes the largest workforce in healthcare services and is directly involved in the continuous handling of plastic materials throughout virtually all stages of care.

Additionally, micro- and nanoplastics are not explicitly recognized as occupational risk agents in the main regulatory frameworks, revealing weaknesses in workers' health surveillance and in the formulation of preventive strategies (EU-OSHA, 2022). This scenario suggests the existence of an emerging occupational risk that remains invisible and requires critical and in-depth analysis.

Objective

To critically analyze the potential occupational risks associated with plastamination in healthcare work, discuss regulatory gaps, and reflect on its implications for nursing.

Method

This is a theoretical-analytical study, with a qualitative approach, based on a narrative review of scientific literature and analysis of institutional documents.

Searches were conducted in scientific databases such as PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, and Web of Science, using descriptors in English related to the topic, such as microplastics, nanoplastics, occupational exposure, healthcare workers, and nursing (Lim et al., 2021).

Institutional documents and technical reports from national and international organizations were also analyzed, including the World Health Organization (WHO, 2019) and the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA, 2022).

Data were analyzed using a thematic interpretative approach, allowing the identification of categories related to plastamination, forms of occupational exposure, potential health effects, and existing regulatory gaps.

Results

The results show that healthcare work environments present characteristics that favor plastamination and the consequent occupational exposure to micro- and nanoplastics. The high dependence on plastic materials, associated with the intensity of care routines, contributes to continuous processes of wear, friction, and fragmentation of these materials (Gasperi et al., 2018).

Devices such as gloves, masks, gowns, tubing, and packaging are repeatedly handled during work shifts, which may result in the release of microscopic particles into the environment. These particles may remain suspended in the air, favoring inhalation, or be deposited on surfaces, increasing dermal contact and the possibility of indirect ingestion (Prata et al., 2020).

From a biological perspective, the literature suggests that exposure to micro- and nanoplastics may be associated with inflammatory processes, oxidative stress, and cellular alterations (Lim et al., 2021). Although these findings are predominantly derived from experimental and environmental studies, they indicate plausibility for adverse effects in occupational contexts, especially considering chronic and cumulative exposure.

At the organizational level, factors such as long working hours, work overload, and inadequate environmental conditions may intensify exposure and its potential effects. Nursing, in this context, stands out as a particularly vulnerable group.

In the regulatory field, important gaps are identified. Micro- and nanoplastics are not formally recognized as occupational risk agents, and there are no defined exposure limits or specific monitoring and prevention protocols (EU-OSHA, 2022).

Conclusion

Plastamination is an emerging occupational risk in healthcare services, yet it is still poorly recognized in regulatory frameworks and occupational health surveillance practices. The convergence of evidence, albeit indirect, points to the plausibility of chronic occupational exposure and the need for greater attention to the topic.

Expanding the scientific debate is fundamental to supporting the development of public policies, the construction of preventive strategies, and the incorporation of the topic into continuing health education. In this process, nursing assumes a strategic role, both as an exposed group and as an agent capable of identifying risks, proposing changes, and contributing to the construction of safer work environments.

It is also important to highlight the need for advances in empirical studies that allow for the measurement of occupational exposure and its effects, as well as the development of interdisciplinary approaches that integrate environmental health, occupational health, and the organization of health systems.

References

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (EU-OSHA). Emerging occupational risks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. Disponível em: https://osha.europa.eu/en/themes/emerging-risks. Acesso em: 21 jan. 2026.

GASPERI, Johnny et al. Microplastics in air: are we breathing it in? Current Opinion in Environmental Science & Health, Amsterdam, v. 1, p. 1–5, 2018. DOI: 10.1016/j.coesh.2017.10.002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468584417300119. Acesso em: 05 jan. 2026.

LIM, Xin Yao et al. Human exposure to microplastics and nanoplastics: an overview. Environmental Science & Technology, Washington, DC, v. 55, n. 13, p. 8931–8943, 2021. DOI: 10.1021/acs.est.0c07755. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.0c07755. Acesso em: 02 jan. 2026.

PRATA, Joana C. et al. Environmental exposure to microplastics: an overview on possible human health effects. Environmental Science & Technology, Washington, DC, v. 54, n. 9, p. 5466–5484, 2020. DOI: 10.1021/acs.est.9b01517. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b01517. Acesso em: 18 jan. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Microplastics in drinking-water. Geneva: WHO, 2019. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-19.4. Acesso em: 10 jan. 2026.

Introducción

La incorporación intensiva de materiales plásticos en los servicios de salud constituye uno de los principales rasgos de la organización contemporánea del cuidado, siendo ampliamente utilizada en dispositivos médicos, equipos de protección personal e insumos asistenciales (WHO, 2019). Estos materiales son fundamentales para la seguridad asistencial, el control de infecciones y la organización de los procesos de trabajo. Sin embargo, este modelo de consumo intensivo ha sido acompañado por un creciente debate científico sobre los efectos adversos asociados a la degradación de estos materiales.

En este contexto, se destaca la liberación de micro y nanoplásticos resultante de procesos de desgaste mecánico, fricción, manipulación continua y disposición inadecuada, fenómeno asociado a la plastaminación (Gasperi et al., 2018). Estas partículas pueden permanecer suspendidas en el aire o depositadas en superficies, aumentando el potencial de exposición humana en ambientes cerrados, incluidos los servicios de salud.

Estudios en el campo de la salud ambiental indican que los micro y nanoplásticos pueden ser inhalados o ingeridos, estando asociados a procesos inflamatorios, estrés oxidativo y alteraciones celulares (Prata et al., 2020; Lim et al., 2021). Aunque estas evidencias aún presentan limitaciones, especialmente en cuanto a la extrapolación a entornos ocupacionales específicos, refuerzan la plausibilidad biológica de efectos adversos derivados de la exposición crónica.

A pesar de este avance en el campo ambiental, la plastaminación sigue siendo poco explorada en el contexto del trabajo en salud. Esta laguna es particularmente relevante cuando se considera la enfermería, que constituye la mayor fuerza laboral en los servicios de salud y está directamente involucrada en la manipulación continua de materiales plásticos a lo largo de prácticamente todas las etapas del cuidado.

Además, se observa que los micro y nanoplásticos no están explícitamente reconocidos como agentes de riesgo ocupacional en los principales marcos regulatorios, evidenciando fragilidades en la vigilancia en salud del trabajador y en la formulación de estrategias preventivas (EU-OSHA, 2022). Este escenario sugiere la existencia de un riesgo ocupacional emergente aún invisibilizado, que requiere un análisis crítico y profundo.

Objetivo

Analizar críticamente los riesgos ocupacionales potenciales asociados a la plastaminación en el trabajo en salud, discutir los vacíos regulatorios y reflexionar sobre sus implicaciones para la enfermería.

Método

Se trata de un estudio teórico-analítico, de enfoque cualitativo, fundamentado en una revisión narrativa de la literatura científica y en el análisis de documentos institucionales.

Las búsquedas se realizaron en bases de datos científicas como PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO y Web of Science, utilizando descriptores en inglés relacionados con el tema, tales como microplastics, nanoplastics, occupational exposure, healthcare workers y nursing (Lim et al., 2021).

Asimismo, se analizaron documentos institucionales e informes técnicos de organismos nacionales e internacionales, incluyendo la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2019) y la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA, 2022).

Los datos fueron analizados mediante un enfoque interpretativo temático, permitiendo la identificación de categorías relacionadas con la plastaminación, las formas de exposición ocupacional, los posibles efectos sobre la salud y los vacíos regulatorios existentes.

Resultados

Los resultados evidencian que los entornos de trabajo en salud presentan características que favorecen la plastaminación y la consecuente exposición ocupacional a micro y nanoplásticos. La alta dependencia de materiales plásticos, asociada a la intensidad de las rutinas asistenciales, contribuye a

procesos continuos de desgaste, fricción y fragmentación de estos materiales (Gasperi et al., 2018).

Se observa que dispositivos como guantes, mascarillas, batas, equipos y envases son manipulados repetidamente a lo largo de las jornadas laborales, lo que puede resultar en la liberación de partículas microscópicas en el ambiente. Estas partículas pueden permanecer suspendidas en el aire, favoreciendo la inhalación, o depositarse en superficies, aumentando el contacto dérmico y la posibilidad de ingestión indirecta (Prata et al., 2020).

Desde el punto de vista biológico, la literatura sugiere que la exposición a micro y nanoplásticos puede estar asociada a procesos inflamatorios, estrés oxidativo y alteraciones celulares (Lim et al., 2021). Aunque estas evidencias provienen principalmente de estudios experimentales y ambientales, indican la plausibilidad de efectos adversos en contextos ocupacionales, especialmente cuando se considera la exposición crónica y acumulativa.

A nivel organizacional, factores como jornadas prolongadas, sobrecarga de trabajo y condiciones ambientales inadecuadas pueden intensificar la exposición y sus efectos potenciales. La enfermería, en este contexto, se destaca como un grupo particularmente vulnerable.

En el ámbito regulatorio, se identifican importantes vacíos. Los micro y nanoplásticos no están formalmente reconocidos como agentes de riesgo ocupacional y no existen límites de exposición ni protocolos específicos de monitoreo y prevención (EU-OSHA, 2022).

Conclusión

La plastaminación constituye un riesgo ocupacional emergente en los servicios de salud, aún poco reconocido en los marcos regulatorios y en las prácticas de vigilancia en salud del trabajador. La convergencia de evidencias, aunque indirectas, apunta a la plausibilidad de exposición ocupacional crónica.

La ampliación del debate científico es fundamental para apoyar el desarrollo de políticas públicas, estrategias preventivas y prácticas profesionales orientadas a la protección de la salud de los trabajadores.

Se destaca el papel estratégico de la enfermería en la identificación y el enfrentamiento de este fenómeno, contribuyendo a la construcción de entornos laborales más seguros y sostenibles.

Referencias

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (EU-OSHA). Emerging occupational risks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. Disponível em: https://osha.europa.eu/en/themes/emerging-risks. Acesso em: 21 jan. 2026.

GASPERI, Johnny et al. Microplastics in air: are we breathing it in? Current Opinion in Environmental Science & Health, Amsterdam, v. 1, p. 1–5, 2018. DOI: 10.1016/j.coesh.2017.10.002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468584417300119. Acesso em: 05 jan. 2026.

LIM, Xin Yao et al. Human exposure to microplastics and nanoplastics: an overview. Environmental Science & Technology, Washington, DC, v. 55, n. 13, p. 8931–8943, 2021. DOI: 10.1021/acs.est.0c07755. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.0c07755. Acesso em: 02 jan. 2026.

PRATA, Joana C. et al. Environmental exposure to microplastics: an overview on possible human health effects. Environmental Science & Technology,

Washington, DC, v. 54, n. 9, p. 5466–5484, 2020. DOI: 10.1021/acs.est.9b01517. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b01517. Acesso em: 18 jan. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Microplastics in drinking-water. Geneva: WHO, 2019. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-19.4. Acesso em: 10 jan. 2026.

Palavras-chave: microplásticos; exposição ocupacional; toxicidade; pessoal de saúde; enfermagem.