

Resíduos plásticos na saúde: uma síntese global de estimativas em várias escalas e contextos



Nathalia Silva de
Souza Lima Cano*



Melissa M. Bilec**

Resumo: Os plásticos utilizados nos serviços de saúde são fundamentais para garantir a esterilidade e manter os custos acessíveis. No entanto, também representam um desafio crescente na gestão de resíduos, agravado pelo aumento do uso de itens de uso único, especialmente durante a pandemia de COVID-19. A presente revisão analisou dados sobre resíduos de plásticos utilizados nos serviços de saúde em níveis nacional, hospitalar, departamental e por procedimento, reportados por 25 estudos realizados em 17 países. Os resultados demonstraram variações significativas, com estimativas nacionais variando de 15.000 a 1,7 milhões de toneladas métricas anualmente e médias hospitalares de 0,44 kg de resíduos por paciente/dia. Esses resultados reforçam a urgência na adoção de soluções de economia circular voltadas ao setor da saúde.

Os plásticos utilizados na área da saúde são parte integrante das práticas médicas modernas devido à sua versatilidade, acessibilidade e compatibilidade com requisitos de esterilidade (Buuren et al., 2023). No entanto, essas mesmas características impõem desafios na gestão dos resíduos plásticos na saúde. Como a cadeia de abastecimento da área da saúde deve ser rigorosamente regulamentada para dar prioridade à segurança dos pacientes (Martin et al., 2022), a utilização generalizada de plásticos levou a um aumento da produção de resíduos do material. Desde 2010, as preocupações globais com a gestão dos resíduos de plástico aumentaram, em especial devido à maior sensibilização para o seu impacto na poluição marinha, impulsionando a investigação sobre a gestão dos resíduos plásticos da área da saúde (Martin et al., 2022). A pandemia de COVID-19 intensificou ainda mais a utilização de plásticos de uso único (ou descartáveis) para mitigar a transmissão do vírus, o que levou a um aumento dos resíduos plásticos e a uma má gestão dos equipamentos de proteção individual, enfatizando a necessidade de melhorar estratégias de gestão de resíduos (Gopinath et al., 2022).

Este estudo tem por objetivo classificar a literatura que quantifica os resíduos plásticos utilizados nos cuidados de saúde em termos de escala

*Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Swanson School of Engineering, Universidade de Pittsburgh. **Mascaro Center for Sustainable Innovation, Universidade de Pittsburgh

Palavras-chave: cuidados de saúde; plásticos; dispositivos e produtos médicos

de estudo, âmbito geográfico e ano. Realizamos uma revisão sistemática da literatura seguindo as diretrizes PRISMA, utilizando a base de dados Web of Science. Identificamos 25 estudos envolvendo 17 países em diversas regiões do mundo, extraímos e sintetizamos dados sobre quantidades e composições de resíduos plásticos do setor de saúde nas escalas de procedimento, departamento, hospital e país.

ESTIMATIVA DA QUANTIDADE E DA PROPORÇÃO DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS NA ÁREA DA SAÚDE

Vinte e cinco estudos avaliaram os resíduos plásticos na área da saúde em 17 países e em quatro escalas diferentes, resultando em 31 conjuntos de dados distintos. Esses conjuntos de dados incluíram estimativas da produção de resíduos de plástico por massa e a proporção de plásticos na composição global dos resíduos hospitalares (%) (Tabela 1).

Resíduos de plásticos de serviços de saúde (kg)						Proporção de plásticos nos resíduos de serviços de saúde (%)			
Nível	Unidade	n	Mínimo	Máximo	Média	n	Mínimo	Máximo	Média
País	kg/ano	4	1,50 x 107	1,70 x 109	6,07 x 108	2	23	49	49
Hospital	kg/paciente/dia	9	0,11	1,65	0,44	12	9	71	28
Departamento	kg/paciente/dia	3	1,29	5,04	2,63	3	27	65	51
Procedimento	kg/procedimento	8	0,35	16,00	3,31	7	14	100	43

Tabela 1. Síntese da estimativa de resíduos plásticos de serviços de saúde (kg) e composição (%). Nota - kg: quilogramas; n: número da amostra. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Em relação à produção de resíduos plásticos, as estimativas variaram entre os estudos, sendo os dados em nível de hospital e de departamento frequentemente apresentados como massa total, massa por pessoa por ano ou massa por leito por dia. Em contrapartida, as estimativas baseadas em procedimentos foram expressas como massa por procedimento ou condição tratada. Embora não tenham sido identificadas estimativas globais da geração de resíduos plásticos da área da saúde, quatro estudos forneceram estimativas nacionais agregadas dos resíduos plásticos produzidos por organizações deste setor.

Os EUA produzem anualmente cerca de 1,7 milhões de toneladas métricas (Mt) de resíduos plásticos no setor de saúde, seguidos de 125.000 Mt na Alemanha e 15.000 Mt na Arábia Saudita. Com base nos dados populacionais do Banco Mundial de 2023, esses valores correspondem a 5,1 kg, 1,5 kg e 0,4 kg per capita por ano, respectivamente. Além disso, um estudo do Reino Unido estimou que foram gerados 590.000 Mt de resíduos plásticos específicos a embalagens para o setor de saúde (Martin et al., 2022), o que equivale a 8,6 kg per capita por ano.

Com base em dados de nove estudos, referente à escala hospitalar, é gerada uma média de 0,44 kg de resíduos plásticos de saúde por paciente por dia. Os EUA registraram o valor mais elevado, com 1,65 kg/paciente/dia, enquanto a Índia registrou o valor mais baixo, com 0,11 kg/paciente/dia. Dois hospitais, um na Alemanha e outro no Burundi, registraram cada um aproximadamente 0,5 kg/paciente/dia.

Em relação à escala de procedimento, só havia estudos disponíveis para quatro países - os EUA, a Dinamarca, a Itália e o Reino Unido - abrangendo um total de oito procedimentos (Tabela 1). Nesses procedimentos, a geração média de resíduos plásticos foi de 3,3 kg por procedimento. Um estudo registrou uma média de 16 kg de resíduos de plástico por procedimento cirúrgico na Dinamarca, com base em observações de 46 procedimentos em departamentos de ginecologia, ortopedia, gastroenterologia e urologia (Ramos et al. 2023). Esse valor representa um valor atípico significativo. Excluindo este caso extremo, a média de geração de resíduos plásticos nos outros sete procedimentos restantes foi de 1,5 kg por procedimento, com valores que variaram entre um mínimo de 0,4 kg e um máximo de 3,4 kg.

Vinte e quatro estudos forneceram estimativas da composição dos resíduos, comunicando a proporção de resíduos hospitalares atribuída aos plásticos nos cuidados de saúde em vários contextos (Tabela 1). Apenas dois estudos apresentaram estimativas de composição nacional, mostrando que os plásticos representaram 23% dos resíduos hospitalares no Reino Unido e 49% nos EUA. Do mesmo modo, apenas três estudos apresentaram estimativas de composição no nível de departamentos hospitalares. Em uma unidade de cuidados intensivos australiana, os plásticos representaram 27% do resíduo hospitalar, ao passo que nos EUA, os plásticos usados nos serviços de saúde representaram 60% dos resíduos numa unidade de internamento de um hospital urbano de cuidados quaternários, e 65% num Centro de Trauma Tipo I de uma instalação médica acadêmica urbana de cuidados terciários.

A Figura 1 ilustra a relação entre a massa de resíduos plásticos de saúde no nível hospitalar (medida em kg por paciente por dia) e vários indicadores nacionais: (A) gastos com saúde per capita, (B) Índice de Acesso e Qualidade em Saúde (HAQ), (C) geração de resíduos sólidos urbanos e (D) Índice de Desempenho Ambiental (EPI). As correlações mais fortes são observadas com gastos com saúde ($r = 0,67$) e geração de resíduos sólidos urbanos ($r = 0,66$), indicando que países com maiores gastos com saúde e geração geral de resíduos tendem a produzir mais resíduos plásticos de saúde por paciente. Por outro lado, as correlações são mais fracas com o Índice HAQ ($r = 0,35$) e EPI ($r = 0,43$), sugerindo que melhor acesso à saúde e desempenho ambiental estão menos diretamente ligados a níveis hospitalares de resíduos plásticos. Os EUA aparecem consistentemente como um valor atípico, com a maior geração de resíduos plásticos, enquanto países como Índia e Coreia do Sul relatam valores significativamente mais baixos. Esses achados sugerem que fatores econômicos e de gestão de resíduos podem desempenhar um papel mais forte na determinação da geração de resíduos plásticos de saúde do que a qualidade da saúde ou as políticas ambientais.

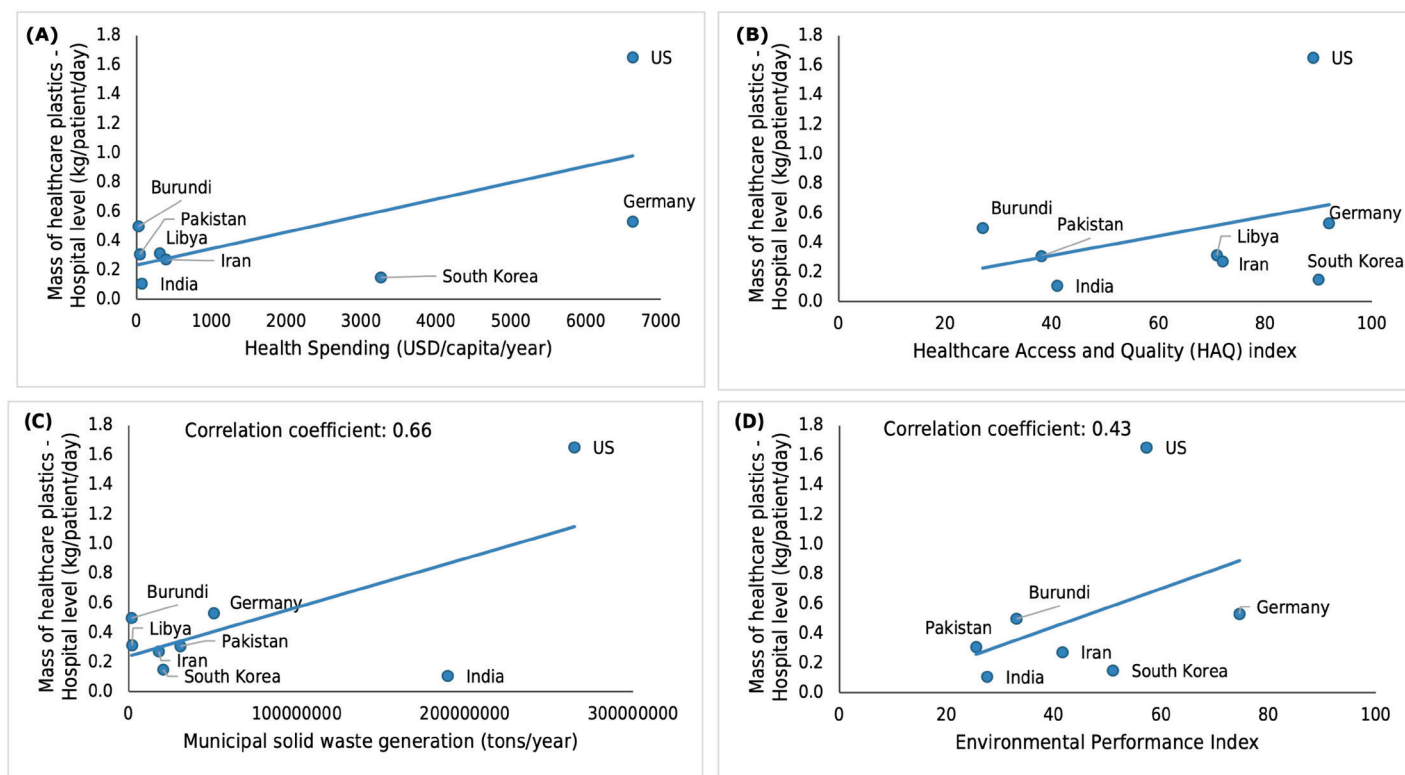


Figura 1. Massa de plásticos para o setor de saúde por país no nível hospitalar e (A) Gastos com saúde (USD/capita/ano). Nota: Dados obtidos do Banco Mundial¹. (B) Índice de Acesso e Qualidade da Saúde (HAQ). Nota: Dados obtidos de GBD 2016 Healthcare Access and Quality Collaborators². (C) Geração de resíduos sólidos urbanos por país (toneladas/ano). Nota: Dados obtidos de Block et al³. (D) Índice de Desempenho Ambiental (EPI). Nota: Dados obtidos de Patrucco, Gavelli and Balbo⁴.

CONCLUSÃO

Este estudo sintetizou a literatura existente sobre resíduos plásticos usados nos serviços de saúde, quantificando a sua geração em diferentes escalas e contextos geográficos. Os resultados evidenciam variações significativas na produção de resíduos de plástico, com estimativas nacionais que variam entre 15.000 toneladas métricas na Arábia Saudita e 1,7 milhões de toneladas métricas nos EUA, além da geração de resíduos em nível hospitalar diferindo muito entre os países. Os dados específicos por procedimento demonstraram uma substancial pegada de plástico das intervenções médicas, com destaque para alguns procedimentos cirúrgicos que geraram até 16 kg de resíduos plásticos. As estimativas da composição dos resíduos também variaram, com os plásticos representando de 23% a 49% do total de resíduos hospitalares nacionalmente e 65% em determinados departamentos hospitalares. Os dados aqui apresentados demonstram a necessidade urgente de melhorar estratégias de gestão de resíduos plásticos em estabelecimentos de saúde. Investigações futuras devem centrar-se no aperfeiçoamento das metodologias para coletar dados, na expansão da cobertura geográfica e na avaliação da eficácia das abordagens da economia circular na redução dos resíduos de plástico no setor de saúde.

1. Disponível em <<https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.PP.CD>>

2. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30994-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30994-2)>

3. Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). 2024 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu

4. Patrucco, F., Gavelli, F., Balbo, P.E. (2023) Environmental Impact of Bronchoscopy: Analysis of Waste Mass and Recyclability of Bronchoscopic Equipment and Consumables. *Respiration* 30 October 2023; 102 (10): 905–911. <https://doi.org/10.1159/000533706>

REFERÊNCIAS

BUUREN A. T.; POOLMAN, T.; BONGERS, M.; BULLENS, L.; VAN HANEGEM, N.; KLERKX, W. et al. Patient preferences for disposable and reusable vaginal specula and their willingness to compromise in the era of climate change: A cross-sectional study. **BJOG-An International Journal of Obstetrics and Gynaecology**. 2023 Dec 10;0:1–6.

GOPINATH, P. et al. Partículas de plástico na medicina: Uma revisão sistemática da exposição e dos efeitos para a saúde humana. **Chemosphere**, v. 303, p. 1-18, set. 2022.

MARTIN, N. et al. Quantificação dos resíduos de plásticos de uso único gerados na prática clínica odontológica e em ambientes hospitalares. **Journal of Dentistry**, v. 118, p. 1-7, mar. 2022.

RAMOS, T.; CHRISTENSEN, T.; OTURAI, N.; SYBERG, K. Reduzindo o plástico na sala cirúrgica: Rumo a uma economia mais circular para produtos e embalagens médicas. **Journal of Cleaner Production**, v. 383, p. 1–10, jan. 2023.

