

## DISRUPTORES ENDÓCRINOS E O RISCO OCUPACIONAL PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE: UMA REVISÃO DE ESCOPO

### ENDOCRINE DISRUPTORS AND OCCUPATIONAL RISK FOR HEALTHCARE PROFESSIONALS: A SCOPING REVIEW

### DISRUPTORES ENDOCRINOS Y RIESGO OCUPACIONAL PARA PROFESIONALES DE LA SALUD: UNA REVISIÓN EXPLORATORIA

Chayene Birelo de Almeida<sup>1</sup> , Leticia Santos Veronezi<sup>1</sup> , Nathália Martins<sup>1</sup>   
Elisângela Ramos de Oliveira<sup>1</sup> , Thiago de Souza Candido<sup>2</sup> , Ivana Regina  
Gonçalves<sup>1</sup> , Katia Aparecida da Silva Viegas<sup>3</sup> 

1. Faculdades Integradas de Jaú
2. Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE)
3. Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

#### RESUMO

**Objetivo:** Mapear, através de revisão de escopo, evidências sobre a exposição ocupacional de profissionais da saúde em ambientes hospitalares e laboratoriais às substâncias químicas potencialmente disruptoras, e discutir os processos de trabalho que podem levar à exposição. **Métodos:** Busca de artigos nas bases SciELO, BVS e PubMed, publicados entre 2018 e 2023, cruzando os descritores em português Disruptor Endócrino, Saúde Pública, Esterilização e Produtos Químicos, e em inglês Endocrine Disruptor, Public Health, Sterilization e Endocrine-Disrupting Chemicals. Foram incluídos estudos primários e secundários. A seleção seguiu as diretrizes PRISMA-ScR. **Resultados:** Foram identificados inicialmente 12.483 artigos, a maioria sobre meio ambiente. Novos cruzamentos entre os descritores selecionaram 65 artigos. Após a triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 5 artigos foram eleitos. Esses mostraram presença de bisfenóis em insumos laboratoriais, compostos orgânicos voláteis em produtos de limpeza e associações entre exposição ocupacional e parâmetros reprodutivos. **Conclusões:** A literatura sobre o tema é escassa, ressaltando a necessidade de investigações para avaliar quantitativamente a exposição aos disruptores endócrinos e os efeitos a longo prazo, promovendo ambientes de trabalho mais seguros.

**Palavras-Chave:** Desregulador Endócrino; Exposição a Produtos Químicos; Saúde Pública; Saúde Ocupacional.

#### ABSTRACT

**Objective:** To map the available evidence through a scoping review of the occupational exposure of healthcare professionals in hospital and laboratory environments to potentially disruptive chemical substances, and to discuss work processes that may lead to such exposure. **Methods:** A search was conducted in the SciELO, BVS, and PubMed databases for articles published between 2018 and 2023, using the descriptors in Portuguese Disruptor Endócrino, Saúde Pública, Esterilização and Produtos Químicos, and in English Endocrine Disruptor, Public Health, Sterilization, and Endocrine-Disrupting Chemicals. Primary and secondary studies were included. Selection followed the PRISMA-ScR guidelines. **Results:** Initially, 12,483 articles were identified, most of them related to environmental issues. New combinations of the selected descriptors yielded 65 articles. After screening and applying inclusion and exclusion criteria, 5 articles were selected. These studies reported the presence of bisphenols in laboratory supplies, volatile organic compounds in cleaning products, and associations between occupational exposure and reproductive parameters. **Conclusions:** The literature on this topic is scarce, highlighting the need for further investigations to quantitatively assess exposure to endocrine disruptors and their long-term effects, to promote safer work environments.

**Keywords:** Endocrine Disruptors; Chemical Compound Exposure; Public Health; Occupational Health.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Mapear la evidencia disponible mediante una revisión de alcance la exposición ocupacional de los profesionales de la salud en entornos hospitalarios y de laboratorio a sustancias químicas potencialmente disruptoras, y discutir los procesos de trabajo que pueden conducir a dicha exposición. **Métodos:** Se realizó una búsqueda de artículos en las bases de datos SciELO, BVS y PubMed, publicados entre 2018 y 2023, utilizando los descriptores en portugués Disruptor Endócrino, Salud Pública, Esterilización y Productos Químicos, y en inglés Endocrine Disruptor, Public Health, Sterilization y Endocrine-Disrupting Chemicals. Se incluyeron estudios primarios y secundarios. La selección siguió las directrices PRISMA-ScR. **Resultados:** Inicialmente se identificaron 12.483 artículos, la mayoría relacionados con el medio ambiente. Nuevos cruces entre los descriptores seleccionados permitieron identificar 65 artículos. Tras la selección y la aplicación de los criterios de

**Correspondência:** Katia  
Aparecida da Silva Viegas  
UNINOVE - Universidade  
Nove de Julho  
katia.viegas@unesp.br  
**Recebido:** 17/01/2026  
**Aprovado:** 15/04/2026  
**Publicado:** 30/04/2026

**Como citar:** Almeida CB et  
al. Disruptores endócrinos e  
o risco ocupacional para  
profissionais da saúde: uma  
revisão de escopo. Rev.  
Ciênc. Plural. 2026; 12:e  
42675. <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2026v12n1ID42675>

**Editora:** Iris do Céu Clara  
Costa 

**Copyright:** Este é um  
artigo de acesso aberto  
publicado sob uma Licença  
Creative Commons.



inclusión y exclusión, se eligieron 5 artículos. Estos mostraron la presencia de bisfenoles en insumos de laboratorio, compuestos orgánicos volátiles en productos de limpieza y asociaciones entre la exposición ocupacional y parámetros reproductivos. **Conclusiones:** La literatura sobre el tema es escasa, lo que resalta la necesidad de investigaciones que evalúen cuantitativamente la exposición a los disruptores endocrinos y sus efectos a largo plazo, con el fin de promover entornos de trabajo más seguros.

**Palabras clave:** Disruptores endocrinos; Exposición a compuestos químicos; Salud pública; Salud ocupacional.

## INTRODUÇÃO

Os disruptores endócrinos, também denominados desreguladores ou interferentes endócrinos, são substâncias exógenas capazes de interferir no funcionamento do sistema endócrino, perturbando a síntese, secreção, transporte, metabolismo ou ação dos hormônios responsáveis pela homeostase, reprodução e desenvolvimento dos organismos. Essas substâncias podem mimetizar e/ou antagonizar a ação dos hormônios naturais, além de interferir em vias de sinalização hormonal, podendo estar relacionadas aos efeitos adversos que variam conforme a dose, o tempo e o período de exposição, atingindo a sua progênie, especialmente, em fases críticas do desenvolvimento<sup>1</sup>.

Evidências científicas acumuladas nas últimas décadas apontam a exposição aos disruptores endócrinos a uma ampla gama de desfechos adversos à saúde, incluindo distúrbios reprodutivos, metabólicos, neurológicos e o aumento do risco de neoplasias hormônio-dependentes<sup>2</sup>. A Organização Mundial da Saúde destaca a exposição durante períodos sensíveis, como a gestação, o período perinatal e a infância<sup>3</sup>, é particularmente preocupante, uma vez que alterações endócrinas nessas fases podem repercutir ao longo da vida e, potencialmente, de forma transgeracional<sup>4</sup>.

Embora a literatura científica seja extensa no que se refere aos impactos ambientais e populacionais dos disruptores endócrinos, observa-se uma lacuna importante quando o foco recai sobre a exposição ocupacional, principalmente, no contexto de profissionais da saúde. Ambientes hospitalares e laboratoriais concentram uma diversidade de substâncias químicas com potencial de interferência endócrina, presentes em insumos plásticos, materiais médico-hospitalares, produtos de limpeza, agentes de desinfecção e esterilização, além de meios de cultura e consumíveis laboratoriais<sup>5</sup>.

Profissionais que atuam em hospitais, laboratórios de análises clínicas, centrais de material e esterilização e serviços de saúde em geral, estão potencialmente expostos a esses compostos de forma contínua e, muitas vezes, invisibilizada. Substâncias como bisfenóis, ftalatos, óxido de etileno e compostos orgânicos voláteis podem ser absorvidos por via dérmica, inalatória ou indireta, dependendo dos processos de trabalho envolvidos<sup>6</sup>. Apesar disso, a exposição ocupacional a disruptores endócrinos ainda é pouco reconhecida como um problema relevante no campo da Saúde do Trabalhador<sup>5</sup>.

Diante desse cenário, torna-se fundamental ampliar a discussão sobre os disruptores endócrinos para além da dimensão ambiental, incorporando uma análise crítica dos cenários ocupacionais em saúde, dos processos de trabalho e das potenciais vias de exposição. Assim, o objetivo deste estudo foi mapear na literatura, por meio de uma revisão de escopo, as evidências disponíveis sobre a exposição ocupacional de profissionais da saúde a substâncias químicas com potencial de atuação como disruptores endócrinos em ambientes hospitalares e laboratoriais, discutindo os principais compostos envolvidos, os contextos de exposição e as implicações para a saúde do trabalhador.

## MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no formato de revisão de escopo e conduzida de acordo com as diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)<sup>7</sup>. A estratégia de busca foi orientada pelo modelo PCC, no qual a População correspondeu aos profissionais da saúde, o Conceito à exposição ocupacional a substâncias com potencial de atuação como disruptores endócrinos, e o Contexto aos ambientes hospitalares e laboratoriais. As buscas foram realizadas nas bases de dados SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, incluindo publicações em português e inglês, no período de 2018 a 2023. Foram utilizados os descritores em português “Disruptor Endócrino”, “Saúde

Pública”, “Esterilização” e “Produtos Químicos”, bem como os correspondentes em inglês “Endocrine Disruptor”, “Public Health”, “Sterilization” e “Endocrine-Disrupting Chemicals”. Esses termos foram selecionados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde/Medical Subject Headings (DeCS/MeSH) disponíveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), garantindo relevância e especificidade na busca por artigos relacionados ao tema.

Durante a seleção, foram incluídos estudos primários e secundários relevantes ao tema, que abordassem a presença, o uso ou a potencial exposição ocupacional a substâncias com potencial de atuação como disruptores endócrinos em ambientes de saúde. Foram excluídos livros, documentos governamentais, comentários editoriais e artigos de opinião. Dois pesquisadores realizaram, de forma independente, a triagem dos títulos e resumos. As divergências foram resolvidas por consenso com a participação de um terceiro pesquisador. Não houve cegamento entre os avaliadores.

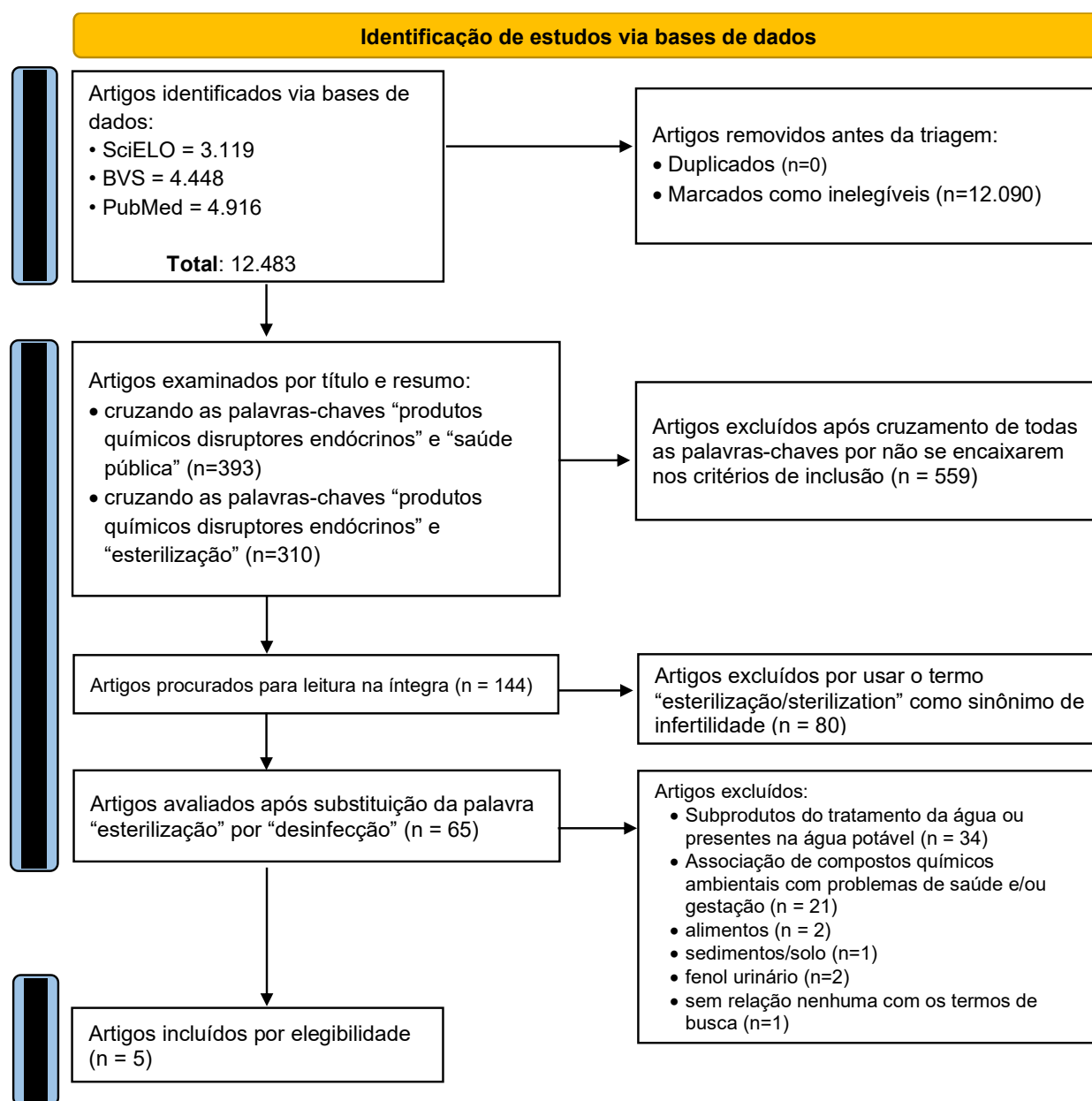
Nas buscas nas três bases consultadas combinaram-se os descritores usando os operadores booleanos “AND” e “OR” e o filtro “All Fields”. Na primeira triagem a combinação foi: (“Endocrine Disruptor”; “Endocrine Disruptor” AND/OR “Public Health”; “Endocrine Disruptor” AND/OR “Sterilization”; [All Fields]). Após uma análise preliminar, incluiu-se um novo descritor, “produtos químicos disruptores (desreguladores) endócrinos” e, em inglês, “endocrine-disrupting chemicals”, para restringir a busca e focar nos estudos mais alinhados ao objetivo proposto. E a combinação foi: “endocrine-disrupting chemicals”; “endocrine-disrupting chemicals” AND/OR “public health”; “endocrine-disrupting chemicals” AND/OR “sterilization”; “endocrine-disrupting chemicals” AND/OR “public health” AND/OR “sterilization”. As mesmas combinações foram feitas para os descritores em português.

Para otimizar a revisão, facilitar a triagem, o agrupamento e a síntese dos dados relevantes, os resultados foram organizados em planilhas eletrônicas no software Microsoft Excel®. Gráficos descritivos foram elaborados para representar os resultados da distribuição dos estudos de acordo com o cruzamento dos descritores e o número de artigos encontrados em cada base de dados, auxiliando na visualização do processo de mapeamento e na identificação de lacunas na literatura.

## RESULTADOS

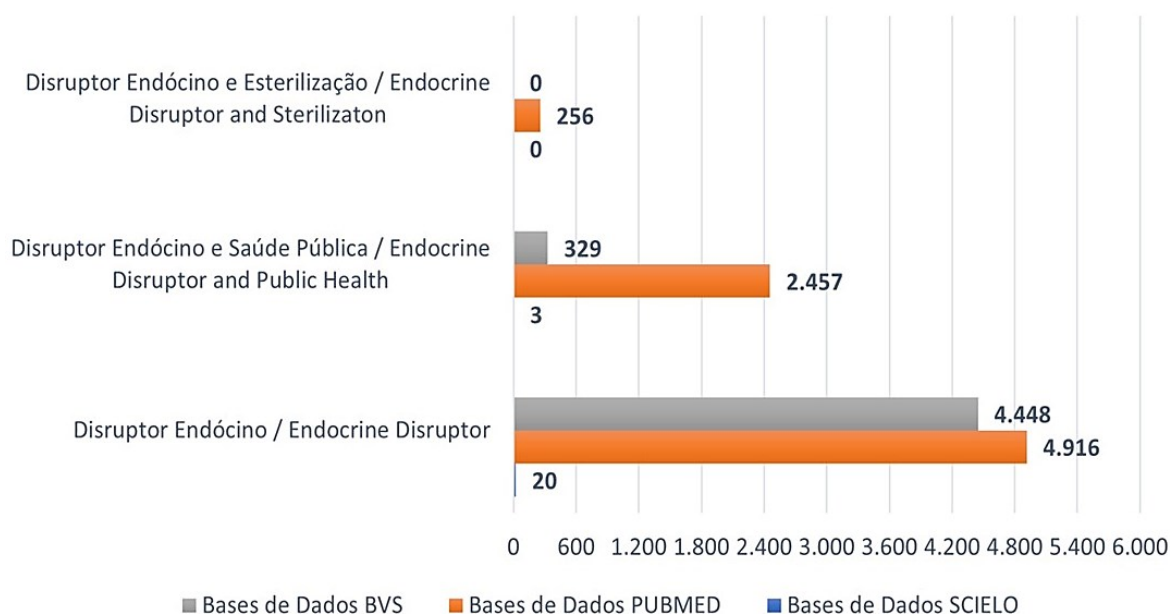
A Figura 1 apresenta o fluxograma PRISMA-ScR com as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos. Na etapa inicial da busca, foram identificados 4.916 artigos na base PubMed, 4.448 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e 3.119 na SciELO, utilizando-se apenas o descritor “disruptores endócrinos / endocrine disruptor”. Ao associar esse descritor ao termo “saúde pública / public health”, o número total de registros foi reduzido para 2.799 artigos, distribuídos principalmente entre PubMed e BVS, sem identificação de estudos que abordassem diretamente a exposição ocupacional de profissionais da saúde. A combinação dos descritores “disruptores endócrinos / endocrine disruptor” e “esterilização / sterilization” resultou em 256 artigos na PubMed, não sendo identificados registros nas bases BVS e SciELO (Figura 2).

Com o objetivo de refinar a busca e focalizar estudos mais alinhados à exposição ocupacional, foi incorporado o descritor “produtos químicos disruptores (desreguladores) endócrinos / endocrine-disrupting chemicals”. A partir dessa estratégia, foram identificados 4.844 artigos na BVS, 6.187 na PubMed e três na SciELO utilizando-se apenas esse descritor. Ao cruzá-lo com “saúde pública / public health”, foram encontrados 393 artigos, enquanto a combinação com “esterilização / sterilization” resultou em 310 artigos. O cruzamento simultâneo dos descritores “endocrine-disrupting chemicals”, “public health” e “sterilization” reduziu o número de registros para 144 artigos, todos localizados na base PubMed (Figura 3).



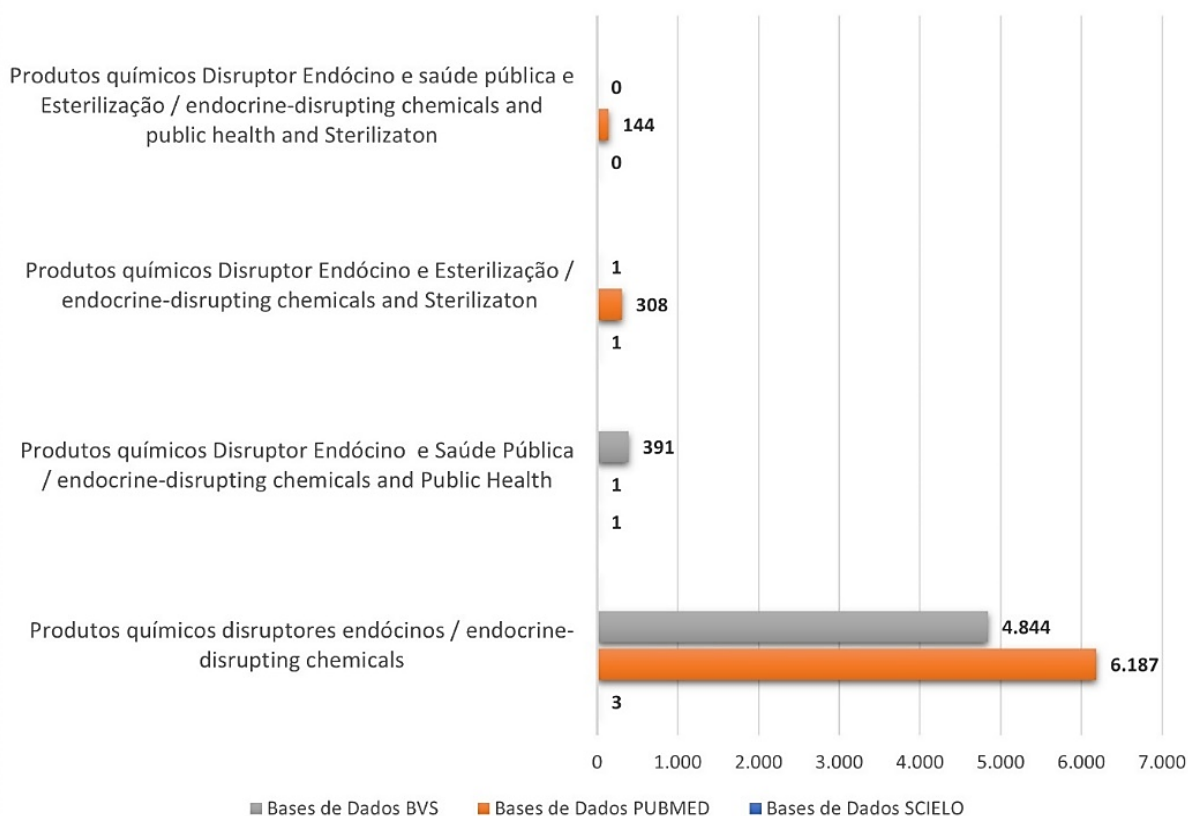
**Figura 1.** Fluxograma do processo de inclusão e exclusão dos artigos.

Fonte: Autoria própria, adaptada de Trico et al., 2018<sup>7</sup>.



**Figura 2.** Distribuição do número de artigos identificados nas bases de dados SciELO, BVS e PubMed, no período de 2018 a 2023, segundo diferentes combinações de descritores utilizadas no processo de busca.

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 3.** Distribuição do número de artigos identificados nas bases de dados SciELO, BVS e PubMed, no período de 2018 a 2023, a partir da inclusão do descritor “endocrine-disrupting chemicals” e de sua combinação com os termos “public health” e “sterilization”.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a análise dos títulos e resumos, 80 artigos foram excluídos por não atenderem ao objetivo da revisão. Ao final do processo de triagem, cinco estudos foram incluídos na revisão de escopo (Figura 1).

O Quadro 1 apresenta a síntese dos estudos incluídos, descrevendo autores, ano de publicação, tipo de estudo e principais aspectos abordados. Os estudos selecionados incluem pesquisas experimentais, estudos transversais e revisões, abordando diferentes contextos relacionados à presença de substâncias com potencial de atuação como disruptores endócrinos em ambientes associados à saúde, como produtos de limpeza, insumos laboratoriais, meios de cultura e exposições ocupacionais maternas. Apenas um estudo experimental avaliou diretamente a presença e a quantificação de bisfenóis em insumos laboratoriais e meios de cultura utilizados rotineiramente em ambientes de saúde.

**Quadro 1.** Caracterização dos estudos incluídos na revisão de escopo, segundo autores, ano de publicação, título, tipo de estudo e principais aspectos abordados.

| Autor(es)<br>(Ano)            | Título do trabalho                                                                                                                                                                        | Tipo de Estudo                             | Destaques                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Calderon et al. (2022)</b> | Air concentrations of volatile organic compounds associated with conventional and 'green' cleaning products in real-world and laboratory settings                                         | Estudo experimental em campo e laboratório | Comparou a liberação de compostos orgânicos voláteis (COVs) por produtos de limpeza convencionais vs. "verdes". Produtos convencionais emitiram até 75% mais COVs com possível ação endócrina |
| <b>Istvan et al. (2021)</b>   | Maternal occupational exposure to endocrine-disrupting chemicals during pregnancy and semen parameters in adulthood: results of a nationwide cross-sectional study among Swiss conscripts | Estudo transversal                         | Correlação entre exposição ocupacional materna a DEC's e parâmetros seminais dos filhos; associação entre exposição gestacional e baixa contagem de espermatozoides                           |
| <b>Kelsey (2022)</b>          | Ethylene oxide derived glycol ethers: A review of the alkyl glycol ethers potential to cause endocrine disruption                                                                         | Revisão                                    | Identifica toxicidade reprodutiva causada por éteres glicólicos                                                                                                                               |
| <b>Togola et al. (2021)</b>   | Bisphenol S is present in culture media used for ART and cell culture                                                                                                                     | Experimental                               | Detectou e quantificou bisfenóis (BPS e BPA) em vários insumos laboratoriais plásticos e meios de cultura com efeitos sobre oócitos                                                           |
| <b>Yilmaz et al. (2020)</b>   | Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention                                                  | Revisão narrativa                          | Relata efeitos reprodutivos e metabólicos, destacando a vulnerabilidade fetal e a necessidade de políticas públicas e estratégias preventivas para DEC's                                      |

Fonte: Dados da pesquisa.

## DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão de escopo evidenciam que a produção científica sobre disruptores endócrinos permanece predominantemente concentrada nos impactos ambientais e populacionais, com número significativamente menor de estudos voltados à exposição ocupacional, especialmente no contexto de profissionais da saúde. Esse padrão foi observado desde a etapa inicial da busca, na qual a maioria dos registros identificados abordava poluentes ambientais e efeitos à saúde associados à acumulação de substâncias químicas no ambiente, contrastando com a escassez de investigações focadas em cenários laborais específicos. Além dos estudos incluídos no escopo, referências adicionais foram utilizadas nesta seção exclusivamente para contextualizar os achados, discutir padrões e lacunas da literatura e situar os resultados no campo da Saúde do Trabalhador.

A elevada quantidade de artigos inicialmente identificados reflete o crescente interesse científico e social em torno dos disruptores endócrinos nas últimas décadas, bem como o acúmulo de evidências que associam a exposição humana a esses compostos a desfechos adversos à saúde, incluindo alterações reprodutivas e o desenvolvimento de neoplasias hormônio-dependentes<sup>2</sup>. Além disso, estudos apontam que a exposição em fases precoces da vida, ou mesmo antes da concepção, pode estar relacionada a efeitos tardios e potencialmente transgeracionais<sup>4,8</sup>. No entanto, o refinamento progressivo da estratégia de busca revelou uma lacuna importante: a escassez de estudos que descrevam, de forma direta, a exposição ocupacional em ambientes hospitalares e laboratoriais.

Entre os estudos incluídos nesta revisão, observou-se diversidade metodológica, abrangendo pesquisas experimentais, estudos transversais e revisões narrativas. Um dos trabalhos de revisão incluídos destaca as dificuldades em extrapolar resultados experimentais para humanos e em elaborar recomendações aplicáveis à prática clínica e à formulação de políticas públicas, ressaltando que o momento da exposição é um fator crítico na disrupção endócrina<sup>9</sup>. Esse aspecto é coerente com a literatura que aponta fetos e neonatos como grupos particularmente vulneráveis à ação dos disruptores endócrinos<sup>10</sup>.

Os compostos mais frequentemente abordados nos estudos incluídos foram os ftalatos e os bisfenóis, substâncias amplamente utilizadas como aditivos em materiais plásticos empregados em produtos de uso cotidiano e em insumos hospitalares e laboratoriais<sup>9</sup>. O bisfenol A (BPA), em particular, é utilizado desde a década de 1950 em uma ampla variedade de produtos, incluindo embalagens de alimentos, materiais industriais e odontológicos, produtos de higiene pessoal e outros bens de consumo<sup>11</sup>. Estudos relatam a presença de BPA e de seus subprodutos em materiais odontológicos, como resinas utilizadas em restaurações, especialmente quando a polimerização é inadequada, possibilitando a liberação de monômeros e derivados para tecidos e circulação sistêmica<sup>12</sup>. Esses compostos são descritos como capazes de interferir em processos fisiológicos essenciais mediados por hormônios, o que motivou sua classificação como disruptores endócrinos<sup>1</sup>, sendo reconhecidos pela Organização Mundial da Saúde como potenciais causadores de efeitos adversos à saúde humana, inclusive com impacto sobre a prole<sup>3</sup>.

Evidências experimentais indicam que a exposição paterna ao BPA pode induzir alterações testiculares e espermáticas em descendentes de modelos animais, possivelmente mediadas por mecanismos como o estresse oxidativo<sup>13</sup>. Estudos de biomonitoramento também demonstram ampla exposição humana ao BPA, com detecção em diferentes matrizes biológicas, incluindo urina, sangue e tecidos<sup>14</sup>, bem como em colostro humano<sup>15</sup>. Esses achados reforçam a relevância da exposição a disruptores endócrinos em contextos sensíveis, como a gestação e a lactação, período em que substâncias químicas acumuladas no organismo materno podem ser transferidas para a prole.

No contexto dos ambientes de saúde, um dos estudos experimentais incluídos nesta revisão identificou e quantificou diferentes bisfenóis, especialmente o bisfenol S (BPS), em consumíveis plásticos e meios de cultura utilizados em laboratórios de reprodução assistida<sup>16</sup>. Esses materiais são amplamente manipulados por profissionais da saúde e de laboratório, incluindo seringas, tubos, luvas, frascos e outros insumos fabricados com policarbonato, polissulfona ou policloreto de vinila. Embora a presença dessas substâncias nos materiais não configure, por si só, exposição ocupacional direta, estudos demonstram que trabalhadores expostos ocupacionalmente podem apresentar níveis séricos mais elevados de BPA quando comparados à população geral<sup>17</sup>.

Além disso, evidências de biomonitoramento indicam que a manipulação frequente de superfícies contendo bisfenóis, como papéis térmicos, pode resultar em absorção cutânea desses compostos, refletida pelo aumento de seus níveis urinários em trabalhadores<sup>18,19</sup>. As propriedades físico-químicas de BPA e BPS, como baixo peso molecular e lipofilia moderada, favorecem essa via de exposição e, em menor grau, a via inalatória em situações específicas<sup>20</sup>. Em resposta a essas preocupações, algumas iniciativas internacionais buscaram reduzir o uso de determinados plásticos em ambientes hospitalares, como a eliminação gradual do PVC em unidades neonatais, embora ainda não existam alternativas plenamente seguras e amplamente disponíveis para sua substituição<sup>21</sup>.

Além dos bisfenóis, outros estudos incluídos ampliam a compreensão sobre diferentes cenários de exposição a disruptores endócrinos. Um estudo comparativo demonstrou que produtos de

limpeza convencionais emitem maiores concentrações de compostos orgânicos voláteis com potencial de ação endócrina quando comparados a produtos classificados como “verdes”, sugerindo uma possível fonte adicional de exposição em ambientes hospitalares e laboratoriais<sup>20</sup>. Outro estudo identificou associação entre exposição ocupacional materna a disruptores endócrinos durante a gestação e alterações em parâmetros seminais na vida adulta dos descendentes, indicando possíveis efeitos que extrapolam o indivíduo diretamente exposto<sup>22</sup>.

No âmbito dos processos de esterilização, agentes como o óxido de etileno (ETO) são amplamente utilizados devido à sua eficácia microbicida, mas a literatura aponta que esse composto pode atuar como disruptor endócrino, com destaque para efeitos sobre o sistema reprodutor<sup>23</sup>. O ETO, na década de 70, já havia sido associado à toxicidade no ambiente hospitalar<sup>24</sup> e, mais recentemente, à mortalidade de trabalhadores britânicos expostos<sup>25</sup> e associação entre a exposição cumulativa e o risco de morte por câncer de mama<sup>6</sup>.

Outros solventes utilizados em produtos farmacêuticos e industriais, como os éteres glicólicos da série E, também suscitam preocupações, uma vez que seus metabólitos estão associados a efeitos adversos neurológicos, hematológicos, hepáticos e reprodutivos, ainda que nem sempre mediados por mecanismos endócrinos clássicos<sup>23</sup>.

Em conjunto, esses achados reforçam a importância de avaliar criticamente a exposição ocupacional a substâncias químicas potencialmente tóxicas e com capacidade de interferência endócrina amplamente utilizadas no ambiente de trabalho em saúde.

## CONCLUSÕES

Esta revisão de escopo permitiu mapear a produção científica disponível sobre a exposição ocupacional a substâncias com potencial de atuação como disruptores endócrinos no contexto de ambientes hospitalares e laboratoriais, evidenciando uma lacuna significativa de estudos voltados especificamente aos profissionais da saúde. Apesar do volume expressivo de publicações sobre disruptores endócrinos, a literatura permanece majoritariamente concentrada em impactos ambientais e populacionais, com escassa atenção aos processos de trabalho e aos cenários ocupacionais em serviços de saúde.

Os estudos incluídos nesta revisão abordaram diferentes substâncias químicas e contextos associados à saúde, como a presença de bisfenóis em insumos laboratoriais e meios de cultura, a emissão de compostos orgânicos voláteis por produtos de limpeza e associações entre exposição ocupacional materna e desfechos reprodutivos. No entanto, observou-se que a maioria das evidências disponíveis descreve a presença ou o uso dessas substâncias, sem mensurar de forma direta a exposição ocupacional, as vias de absorção ou a magnitude do contato nos ambientes de trabalho em saúde.

A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, aliada à limitação de dados empíricos sobre a exposição direta de profissionais da saúde a disruptores endócrinos, reforça a necessidade de investigações futuras direcionadas a esse campo. Estudos que integrem biomonitoramento, caracterização dos processos de trabalho e avaliação de cenários específicos em hospitais e laboratórios são fundamentais para avançar a compreensão sobre a exposição ocupacional a essas substâncias.

Ao evidenciar a fragmentação e a escassez da literatura disponível, esta revisão de escopo contribui para a visibilização de um tema ainda pouco explorado no âmbito da Saúde do Trabalhador. Os achados apontam para a importância de incorporar a exposição ocupacional a disruptores endócrinos nas agendas de pesquisa e nas estratégias de vigilância em saúde, de modo a subsidiar ações futuras de prevenção e proteção efetiva em ambientes de trabalho em saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Guarnotta V, Amodei R, Frasca F, et al. Impact of Chemical Endocrine Disruptors and Hormone Modulators on the Endocrine System. *Int J Mol Sci* 2022;23(10). <https://doi.org/10.3390/IJMS23105710>

2. Giulivo M, Lopez de Alda M, Capri E, et al. Human exposure to endocrine disrupting compounds: Their role in reproductive systems, metabolic syndrome and breast cancer. A review. *Environ Res* 2016;151:251–264. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2016.07.011>
3. World Health Organization (WHO). Global Assessment on the State of the Science of Endocrine Disruptors. 2012. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-PSC-EDC-02.2>
4. Li A, Zhuang T, Song M, et al. Occurrence, placental transfer, and health risks of emerging endocrine-disrupting chemicals in pregnant women. *J Hazard Mater* 2023;459. <https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2023.132157>
5. Ribeiro E, Ladeira C, Viegas S. Occupational exposure to Bisphenol A (BPA): A reality that still needs to be unveiled. *Toxics* 2017;5(3). <https://doi.org/10.3390/TOXICS5030022>
6. Kelly-Reif K, Bertke SJ, Stayner L, et al. Exposure to Ethylene Oxide and Relative Rates of Female Breast Cancer Mortality: 62 Years of Follow-Up in a Large US Occupational Cohort. *Environ Health Perspect* 2025;133(5). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12097532/pdf/ehp15566.pdf>
7. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* 2018;169(7):467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
8. Marinello WP, Patisaul HB. Endocrine disrupting chemicals (EDCs) and placental function: Impact on fetal brain development. *Adv Pharmacol* 2021;92:347-400. <https://doi.org/10.1016/BS.APHA.2021.04.003>
9. Yilmaz B, Terekci H, Sandal S, et al. Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention. *Rev Endocr Metab Disord* 2020;21(1):127–147. <https://doi.org/10.1007/S11154-019-09521-Z>
10. Dutra LS, Ferreira AP. Identificación de malformaciones congénitas asociadas a plaguicidas disruptores endocrinos en estados brasileños productores de granos. *Gerencia y Políticas de Salud* 2019;18(36):1–40. <https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.RGSP18-36.IMCP>
11. Rochester JR. Bisphenol A and human health: A review of the literature. *Reproductive Toxicology* 2013;42:132–155. <https://doi.org/10.1016/J.REPROTOX.2013.08.008>
12. Martinez-Gonzalez M, Fidalgo-Pereira RC, Torres O, et al. Toxicity of resin-matrix cements in contact with fibroblast or mesenchymal cells. *Odontology* 2023;111(2):310–327. <https://doi.org/10.1007/s10266-022-00758-w>
13. Al-Griw MA, Alghazeer RO, Salama NM, et al. Paternal bisphenol A exposure induces testis and sperm pathologies in mice offspring: Possibly due to oxidative stress? *Saudi J Biol Sci* 2021;28(1):948–955. <https://doi.org/10.1016/J.SJBS.2020.11.003>
14. Vandenberg LN, Colborn T, Hayes TB, et al. Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocr Rev* 2012;33(3):378–455. <https://doi.org/10.1210/er.2011-1050>
15. Kuruto-Niwa R, Tateoka Y, Usuki Y, et al. Measurement of bisphenol A concentrations in human colostrum. *Chemosphere* 2007;66(6):1160–1164. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2006.06.073>
16. Togola A, Desmarchais A, Têteau O, et al. Bisphenol S is present in culture media used for ART and cell culture. *Hum Reprod* 2021;36(4):1032–1042. <https://doi.org/10.1093/HUMREP/DEAA365>
17. Thayer KA, Taylor KW, Garantzotis S, et al. Bisphenol A, bisphenol S, and 4-hydro xyphenyl 4-isopro oxyphenyl sulfone (BPSIP) in urine and blood of cashiers. *Environ Health Perspect* 2016;124(4):437–444. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4824622/pdf/ehp.1409427.pdf>
18. Champmartin C, Marquet F, Chedik L, et al. Human in vitro percutaneous absorption of bisphenol S and bisphenol A: A comparative study. *Chemosphere* 2020;252. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2020.126525>.

19. Reale E, Vernez D, Hopf NB. Skin Absorption of Bisphenol A and Its Alternatives in Thermal Paper. *Ann Work Expo Health* 2021;65(2):206–218. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa095>
20. Calderon L, Maddalena R, Russell M, et al. Air concentrations of volatile organic compounds associated with conventional and “green” cleaning products in real-world and laboratory settings. *Indoor Air* 2022;32(11). <https://doi.org/10.1111/INA.13162>
21. Edaes FS, de Souza CB. BPS and BPF are as Carcinogenic as BPA and are Not Viable Alternatives for its Replacement. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets* 2022;22(9):927–934. <https://doi.org/10.2174/1871530322666220316141032>
22. Istvan M, Rahban R, Dananche B, et al. Maternal occupational exposure to endocrine-disrupting chemicals during pregnancy and semen parameters in adulthood: results of a nationwide cross-sectional study among Swiss conscripts. *Hum Reprod* 2021;36(7):1948–1958. <https://doi.org/10.1093/HUMREP/DEAB034>
23. Kelsey JR. Ethylene oxide derived glycol ethers: A review of the alkyl glycol ethers potential to cause endocrine disruption. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2022;129:105113. <https://doi.org/10.1016/J.YRTPH.2021.105113>
24. Glaser ZR. Ethylene oxide: Toxicology review and field study results of hospital use. *J Environ Pathol Toxicol* 1979;2(5):173–207. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/117070/>
25. Coggon D, Harris EC, Poole J, et al. Mortality of workers exposed to ethylene oxide: Extended follow up of a British cohort. *Occup Environ Med* 2004;61(4):358–362. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.008268>

**Contribuições dos autores:** CBA: Conceitualização, Curadoria de dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Visualização, Redação – rascunho original; LSV: Curadoria de dados, Investigação; NM: Curadoria de dados, Investigação; ERO: Validação, Visualização, Redação – rascunho original, Redação - revisão e edição; TSC: Validação, Visualização, Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição; IRG: Análise formal, Administração do projeto, Supervisão, Validação, Visualização, Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição; KASV: Curadoria dos Dados, Análise Formal, Administração do Projeto, Supervisão, Validação, Visualização, Redação -rascunho original, Redação – revisão e edição.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.

**Financiamento:** Os autores.

**Disponibilidade de dados:** Podem ser disponibilizados mediante solicitação aos autores.

**Uso de IA generativa:** Os autores declaram uso de inteligência artificial generativa para apoio na revisão linguística e aprimoramento do texto, sem participação na elaboração do conteúdo científico, análise de dados ou conclusões do estudo.