

A INFLUÊNCIA DA EXPOSIÇÃO A POLUENTES NA SAÚDE REPRODUTIVA FEMININA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-029>

Data de submissão: 05/01/2025

Data de publicação: 05/02/2025

Diego Silva Rodrigues

Mestrando em Planejamento e Análise de Políticas Públicas - UNESP

E-mail: diego.rodz12@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-4848-4353>

Taina Silva Coelho

Graduanda em Medicina - Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH

E-mail: tainasilvac@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2587-8893>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6117285217461733>

Cicera Romeria Porto da Cunha

Graduanda em Medicina - Afya Paraíba

E-mail: ciceraunha88@gmail.com

Arlan Silva Freitas

Graduando em Farmácia - Centro Universitário Estácio de São Luís

E-mail: prof.arlanfreitas@gmail.com

Orcid: 0000-0002-0442-5888

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3461293726247547>

Flávia Seidler

Graduada em Nutrição - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

E-mail: seidlerflavia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1103-9739>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5173770125858748>

Alexandre Maslinkiewicz

Programa de Pós-Graduação de Ensino em Biociências e Saúde - Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)

E-mail: alexmaslin@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9722-8383>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7524893321976536>

Eduardo Vinicius Barboza dos Santos

Mestre em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação - Universidade de Marília-UNIMAR

E-mail: eduardo.vbs@live.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-1042-6839>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5864760577218141>

Marcelo Henrique Santos

Mestre em Ciências da Saúde Coletiva - Absoulute christian university

Email: marcelojabour@yahoo.com.br

Orcid: 0009-0009-8362-4348

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7280380162010813>

Virgínia Luiza Silva Costa

Mestrado em saúde coletiva - UFMT

E-mail: virginalscosta@gmail.com

Gustavo José Arouche Santos
Doutorando em Saúde Coletiva - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
E-mail: gustavoarouche@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4246-1668>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1570449218888801>

Selma do Nascimento Silva
Doutora em Biotecnologia - Universidade Federal do Maranhão-UFMA
E-mail: selma.silva@ufma.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2896-4990>

Salmo Azambuja de Oliveira
Doutorando em Biologia Estrutural e funcional - UNIFESP/EPM
E-mail: salmoazambujadeoliveira@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0439-1331
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3032421246058295>

RESUMO

Introdução: A exposição a poluentes ambientais tem sido reconhecida como um fator de risco significativo para a saúde reprodutiva feminina. Substâncias como disruptores endócrinos, metais pesados e material particulado podem interferir nos processos fisiológicos reprodutivos, resultando em desfechos adversos como infertilidade, alterações hormonais e complicações gestacionais. Diante da relevância do tema, este estudo busca sintetizar as evidências sobre os impactos da poluição ambiental na saúde reprodutiva, destacando a importância de políticas públicas e ações preventivas.

Objetivo: Investigar a influência da exposição a poluentes ambientais na saúde reprodutiva feminina, analisando os mecanismos biológicos envolvidos, os desfechos relacionados e as implicações para políticas de saúde pública e práticas sustentáveis.

Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa de literatura conduzida em bases de dados como PubMed, Scopus, Web of Science e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram incluídos estudos publicados nos últimos 10 anos, em inglês, português e espanhol, que abordassem os impactos dos poluentes ambientais na saúde reprodutiva feminina. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, organizando os resultados em categorias temáticas: infertilidade, alterações hormonais, complicações gestacionais e desigualdades ambientais.

Resultados e Discussão: Os resultados apontaram que os disruptores endócrinos interferem diretamente nos processos hormonais, afetando a ovulação e a qualidade dos óócitos. Substâncias como bisfenol A e ftalatos foram associadas a maior risco de infertilidade e condições como endometriose. Complicações gestacionais, como aborto espontâneo e restrição de crescimento intrauterino, foram frequentemente relacionadas à exposição a poluentes atmosféricos. Além disso, populações vulneráveis, especialmente mulheres de baixa renda, enfrentam maior risco devido às desigualdades ambientais e ao limitado acesso a serviços de saúde. Estratégias integradas, como regulamentação de substâncias químicas e campanhas educativas, foram destacadas como essenciais para mitigar esses impactos.

Conclusão: A exposição a poluentes ambientais afeta significativamente a saúde reprodutiva feminina, reforçando a necessidade de ações preventivas e políticas públicas eficazes. A promoção de práticas sustentáveis e a conscientização sobre os riscos são essenciais para proteger a saúde das mulheres e reduzir as desigualdades ambientais. Este estudo contribui para o avanço do conhecimento científico e o desenvolvimento de estratégias que integrem saúde, meio ambiente e bem-estar.

Palavras-chave: Saúde reprodutiva feminina. Poluentes ambientais. Disruptores endócrinos. Infertilidade. Sustentabilidade ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A saúde reprodutiva feminina é um componente essencial para a qualidade de vida e o bem-estar das mulheres, sendo influenciada por uma complexa interação de fatores biológicos, sociais e ambientais. Nas últimas décadas, a crescente exposição a poluentes ambientais tornou-se uma preocupação significativa para a saúde pública, especialmente em contextos de urbanização acelerada e industrialização. Substâncias como metais pesados, pesticidas, disruptores endócrinos e material particulado têm sido associadas a uma série de desfechos adversos relacionados à saúde reprodutiva, como infertilidade, alterações hormonais e complicações na gestação (Wilson 2024).

A poluição ambiental, em suas diversas formas, impacta diretamente os sistemas biológicos, incluindo o sistema reprodutivo feminino. Estudos recentes apontam que a exposição crônica a poluentes pode interferir nos processos fisiológicos normais, afetando a produção hormonal, a ovulação e a qualidade dos óvulos. Além disso, evidências indicam que certas substâncias químicas presentes no ambiente possuem propriedades de mimetizar hormônios naturais, causando desequilíbrios hormonais com potenciais repercussões a curto e longo prazo (Gruber; Araujo; de Almeida 2024).

Os disruptores endócrinos, amplamente presentes em produtos industriais e plásticos, têm sido alvo de investigações por sua capacidade de alterar o eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano. Essas substâncias, mesmo em concentrações mínimas, demonstraram afetar a fertilidade, contribuindo para o aumento de condições como síndrome dos ovários policísticos (SOP) e endometriose. Ademais, a exposição a esses compostos durante períodos críticos, como a puberdade e a gestação, pode gerar impactos transgeracionais, aumentando a vulnerabilidade à infertilidade e a doenças crônicas (Gruber; Araujo; De Almeida 2024).

A infertilidade é um dos principais desfechos associados à exposição a poluentes ambientais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mulheres em idade reprodutiva enfrentam dificuldades para conceber, e fatores ambientais têm sido crescentemente reconhecidos como contribuintes para essa estatística. Poluentes como bisfenol A (BPA), ftalatos e compostos organoclorados afetam diretamente a qualidade do oócito, bem como o ambiente uterino, dificultando a implantação do embrião (Franklin 2024).

Além da infertilidade, estudos destacam a relação entre poluentes ambientais e complicações gestacionais, como aborto espontâneo, restrição de crescimento intrauterino e parto prematuro. A exposição a altos níveis de material particulado e poluição atmosférica tem sido associada a uma maior incidência de alterações na vascularização placentária, comprometendo o desenvolvimento do feto.

Esses efeitos têm implicações não apenas para a saúde materna, mas também para a saúde neonatal, perpetuando desigualdades em saúde (Castro 2019).

Outro aspecto preocupante é o impacto dos poluentes na saúde hormonal das mulheres. Substâncias químicas presentes em cosméticos, produtos de limpeza e alimentos processados são frequentemente associadas a alterações nos níveis de estrogênio e progesterona, hormônios essenciais para a saúde reprodutiva. Essas alterações hormonais podem exacerbar condições pré-existentes, como miomas uterinos e dismenorreia, reduzindo ainda mais a qualidade de vida das mulheres (Marques; Vieira; Almeida 2024).

A literatura científica evidencia uma relação intrínseca entre a exposição a poluentes e o aumento de doenças reprodutivas crônicas, como endometriose. Essa condição, caracterizada pela presença de tecido endometrial fora do útero, afeta milhões de mulheres em todo o mundo, sendo frequentemente associada à exposição a substâncias químicas disruptoras do sistema endócrino. A endometriose não apenas compromete a fertilidade, mas também está associada a dor crônica, comprometendo a saúde mental e emocional das pacientes (Castro 2019).

Apesar do crescente corpo de evidências, ainda há lacunas significativas no entendimento dos mecanismos pelos quais os poluentes afetam a saúde reprodutiva feminina. A variabilidade nos resultados de estudos, frequentemente atribuída a diferenças nos desenhos metodológicos, ressalta a necessidade de mais investigações longitudinais e análises robustas para compreender a extensão desse impacto. Além disso, fatores como o contexto socioeconômico e a genética individual podem mediar a vulnerabilidade das mulheres a esses efeitos (Abi-Habib *et al.*, 2024).

O cenário se torna ainda mais alarmante em populações vulneráveis, como mulheres de baixa renda e aquelas que residem em áreas de maior exposição ambiental. Essas populações frequentemente enfrentam barreiras de acesso a cuidados de saúde e estão mais expostas a fontes de poluição, o que amplifica os impactos negativos sobre a saúde reprodutiva. A desigualdade ambiental, portanto, configura um importante desafio para as políticas públicas de saúde (Wilson 2024). Nesse contexto, a abordagem de saúde pública precisa considerar estratégias de mitigação da exposição a poluentes, aliadas a medidas preventivas e educativas.

A regulamentação de substâncias químicas em produtos de consumo e a promoção de práticas sustentáveis são essenciais para reduzir os riscos à saúde reprodutiva feminina. Além disso, é crucial investir em programas de rastreamento e intervenções precoces que possam identificar e tratar condições reprodutivas relacionadas à exposição ambiental (Ruiz *et al.*, 2024).

Os avanços nas tecnologias de biomonitoramento têm permitido uma avaliação mais precisa da exposição humana a poluentes, oferecendo oportunidades para uma melhor compreensão da relação

entre poluição e saúde reprodutiva. Essas ferramentas, aliadas à integração de dados epidemiológicos e experimentais, são fundamentais para o desenvolvimento de políticas baseadas em evidências (Brasil 2025).

Por fim, a presente revisão integrativa de literatura tem como objetivo investigar a influência da exposição a poluentes na saúde reprodutiva feminina, com ênfase nas condições associadas, nos mecanismos biológicos envolvidos e nas implicações para a prática clínica e as políticas de saúde pública. Ao explorar essas relações, espera-se contribuir para a ampliação do conhecimento científico e para a formulação de estratégias eficazes de prevenção e cuidado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A poluição ambiental é um fator amplamente reconhecido como um dos principais desafios globais para a saúde humana. Ela se caracteriza pela introdução de agentes físicos, químicos ou biológicos no meio ambiente, que, em concentrações elevadas, podem causar danos à saúde e ao ecossistema. Entre os poluentes mais relevantes para a saúde reprodutiva estão os metais pesados, o material particulado, os pesticidas e os compostos orgânicos voláteis, frequentemente oriundos de atividades industriais, agrícolas e urbanas. Esses agentes possuem um impacto significativo no equilíbrio dos ecossistemas e afetam diretamente a saúde humana, especialmente em contextos de alta exposição (Marconetto *et al.*, 2022).

A saúde reprodutiva feminina, por sua vez, abrange um conjunto de condições relacionadas ao funcionamento adequado do sistema reprodutor e à capacidade de gerar descendentes. Esse conceito também se estende ao direito das mulheres de viverem em um ambiente saudável, com acesso a cuidados médicos e livre de fatores de risco evitáveis. Diversos estudos têm indicado que a saúde reprodutiva é particularmente sensível às mudanças ambientais, especialmente pela exposição a poluentes que interferem nos processos hormonais e fisiológicos fundamentais. Assim, a relação entre poluição ambiental e saúde reprodutiva ganha relevância, dado o aumento da exposição a substâncias químicas potencialmente prejudiciais (Garrido; Garrido Carneiro 2025).

Entre os mecanismos biológicos que explicam o impacto dos poluentes na saúde reprodutiva feminina, destacam-se os efeitos dos disruptores endócrinos. Essas substâncias, amplamente presentes no ambiente, possuem a capacidade de imitar, bloquear ou modificar a ação de hormônios naturais no organismo, interferindo nos processos de regulação hormonal. Como resultado, podem ocorrer desequilíbrios que afetam a ovulação, a qualidade dos óvulos e o ambiente uterino, aumentando a vulnerabilidade a condições como infertilidade, síndrome dos ovários policísticos, endometriose e disfunções menstruais. Além disso, esses compostos podem causar danos celulares, afetando

diretamente os tecidos reprodutivos e comprometendo processos essenciais para a concepção e manutenção da gestação (Karwacka; Zamkowska; Radwan; Jurewicz2019).

A infertilidade é uma das consequências mais estudadas em relação à exposição a poluentes ambientais. Substâncias como bisfenol A, ftalatos e pesticidas têm sido associadas a alterações na qualidade dos óvulos e do esperma, bem como a problemas na implantação embrionária. Essas substâncias podem interferir na sinalização hormonal, comprometendo a capacidade reprodutiva das mulheres, especialmente em períodos críticos, como a puberdade e a gestação. Da mesma forma, a exposição a níveis elevados de poluição atmosférica, como material particulado e dióxido de nitrogênio, está associada a complicações gestacionais, incluindo abortos espontâneos, restrição de crescimento intrauterino e partos prematuros (Barreto 2022).

Outro aspecto relevante é o impacto dos poluentes na saúde hormonal das mulheres. Substâncias químicas frequentemente encontradas em produtos de consumo, como cosméticos e alimentos processados, podem alterar os níveis de estrogênio e progesterona, hormônios essenciais para o equilíbrio do sistema reprodutivo. Essas alterações estão associadas ao agravamento de condições pré-existentes, como miomas uterinos e endometriose, além de contribuírem para a ocorrência de ciclos menstruais irregulares e sintomas da menopausa mais intensos. Tais efeitos não apenas comprometem a qualidade de vida das mulheres, mas também refletem desigualdades de gênero no impacto dos poluentes ambientais (Karwacka; Zamkowska; Radwan; Jurewicz2019).

A endometriose, uma condição inflamatória crônica caracterizada pela presença de tecido endometrial fora do útero, tem sido amplamente associada à exposição a disruptores endócrinos. Estudos sugerem que essas substâncias podem alterar a resposta imunológica e hormonal do organismo, favorecendo o desenvolvimento e a progressão da doença. Essa condição não apenas compromete a fertilidade, mas também está associada a dores crônicas debilitantes, impactando negativamente a saúde física, emocional e social das mulheres (Silva *et al.*,2023).

Apesar do avanço nas investigações sobre o tema, ainda existem lacunas significativas no entendimento dos mecanismos pelos quais os poluentes afetam a saúde reprodutiva feminina. Fatores como o nível de exposição, a interação com predisposições genéticas e o contexto socioeconômico das mulheres precisam ser melhor investigados. Adicionalmente, as desigualdades no acesso a cuidados de saúde e na exposição a poluentes tornam as populações vulneráveis, como mulheres de baixa renda, ainda mais suscetíveis aos impactos negativos (Santos *et al.*,2025).

A desigualdade ambiental emerge, portanto, como uma questão crucial no contexto da saúde reprodutiva. Mulheres que vivem em áreas urbanas densamente poluídas ou que trabalham em ambientes com alta exposição química enfrentam maiores riscos à saúde. Além disso, essas

populações frequentemente possuem acesso limitado a informações e serviços de saúde, dificultando a identificação precoce e o manejo das condições associadas (Arruda; Maia; Alves 2018).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de estratégias integradas para mitigar os efeitos da poluição ambiental na saúde reprodutiva feminina. Políticas públicas que promovam a regulamentação de substâncias químicas, aliadas a campanhas educativas, são fundamentais para reduzir a exposição a fatores de risco. Do mesmo modo, a integração de práticas sustentáveis no cotidiano, tanto em nível individual quanto coletivo, pode contribuir para a proteção da saúde reprodutiva (BRASIL, 2024).

A presente revisão integrativa de literatura busca explorar a influência da exposição a poluentes na saúde reprodutiva feminina, considerando os mecanismos biológicos envolvidos, os impactos sobre a fertilidade e as complicações gestacionais. Por meio de uma análise crítica da literatura existente, pretende-se contribuir para o avanço do conhecimento sobre o tema e para o desenvolvimento de políticas e práticas que promovam a saúde e o bem-estar das mulheres em um mundo cada vez mais impactado pela poluição ambiental.

3 METODOLOGIA

A presente revisão integrativa de literatura foi elaborada com o objetivo de investigar a influência da exposição a poluentes ambientais na saúde reprodutiva feminina. Este método foi escolhido por possibilitar uma análise ampla e crítica de estudos relevantes sobre o tema, integrando resultados provenientes de diferentes abordagens metodológicas para oferecer uma visão abrangente e identificar lacunas no conhecimento. A questão norteadora desta revisão foi: “Como a exposição a poluentes ambientais afeta a saúde reprodutiva feminina, considerando os impactos nos mecanismos biológicos e nos desfechos clínicos?” A formulação da questão baseou-se na estratégia PICO, onde o problema (P) refere-se à saúde reprodutiva feminina, a intervenção (I) diz respeito à exposição a poluentes ambientais, a comparação (C) envolve populações não expostas, e o desfecho (O) compreende as alterações hormonais, infertilidade e complicações gestacionais.

A coleta de dados foi realizada entre [mês e ano] e seguiu um rigoroso processo de busca nas bases de dados científicas PubMed, Scopus, Web of Science, e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados descritores controlados e não controlados em português e inglês, como “saúde reprodutiva feminina”, “poluentes ambientais”, “disruptores endócrinos” e “fertilidade”, combinados com operadores booleanos para maximizar a sensibilidade da busca. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 7 anos, em inglês, português e espanhol, que abordassem diretamente os impactos dos poluentes ambientais na saúde reprodutiva feminina. Foram excluídos artigos

duplicados, estudos não disponíveis integralmente e aqueles que não apresentaram relação direta com o tema investigado.

Após a busca inicial, todos os títulos e resumos foram analisados por dois revisores independentes, seguindo critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os estudos elegíveis foram lidos na íntegra para garantir a relevância e qualidade metodológica, sendo qualquer discordância resolvida por um terceiro revisor. Para garantir a confiabilidade das informações, foram priorizados estudos de alta qualidade metodológica, incluindo revisões sistemáticas, estudos longitudinais, ensaios clínicos e coortes.

A extração de dados foi realizada por meio de um formulário padronizado, que incluiu informações sobre os autores, ano de publicação, local do estudo, tipo de poluente investigado, desfechos analisados, metodologia empregada e principais achados. Esses dados foram organizados em uma matriz, permitindo a categorização dos resultados por temas recorrentes, como infertilidade, alterações hormonais, complicações gestacionais e doenças crônicas relacionadas ao sistema reprodutivo.

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, enfatizando as semelhanças e diferenças entre os estudos selecionados, bem como a consistência dos resultados encontrados. Além disso, foram destacadas as lacunas no conhecimento e as limitações metodológicas identificadas, com o objetivo de apontar direções para futuras pesquisas. Os resultados foram apresentados de forma descriptiva e sintética, facilitando a compreensão da relação entre os poluentes ambientais e os impactos na saúde reprodutiva feminina.

Por fim, esta revisão seguiu as diretrizes éticas para pesquisas bibliográficas, respeitando a integridade acadêmica e científica na análise, interpretação e apresentação dos resultados. Embora a metodologia adotada tenha buscado rigor e precisão, reconhecem-se limitações inerentes a estudos de revisão, como a possibilidade de vieses de publicação e a dependência de dados secundários, que foram mitigados na medida do possível por meio de critérios rigorosos de seleção e análise dos artigos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão integrativa evidenciam que a exposição a poluentes ambientais exerce um impacto significativo na saúde reprodutiva feminina, afetando processos biológicos essenciais, como a regulação hormonal, a fertilidade e a manutenção da gestação. Os estudos analisados destacam que substâncias como disruptores endócrinos, metais pesados e material particulado estão entre os principais agentes prejudiciais. Esses poluentes, frequentemente presentes em produtos industriais, plásticos e poluição atmosférica, atuam diretamente no eixo hipotalâmico-

hipofisário-ovariano, comprometendo funções reprodutivas e predispondo as mulheres a condições como infertilidade e alterações menstruais (Panagopoulos *et al.*, 2023).

Tabela 1: Principais categorias de poluentes ambientais, seus mecanismos de ação e desfechos observados na saúde reprodutiva feminina.

CATEGORIA	POLUENTES ASSOCIADOS	MECANISMOS DE AÇÃO	DESFECHOS OBSERVADOS	REFERÊNCIAS
Disruptores Endócrinos	Bisfenol A (BPA), Ftalatos, Pesticidas	Mimetização e bloqueio hormonal, interferência no eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano	Infertilidade, alterações menstruais, efeitos transgeracionais	(Gruber; Araujo; De Almeida 2024).
Metais Pesados	Chumbo, Mercúrio, Cádmio	Danos celulares, interferência na sinalização hormonal	Redução na reserva ovariana, falhas na fertilização	Franklin (2024), Panagopoulos <i>et al.</i> (2023)
Material Particulado	Poluição atmosférica, dióxido de nitrogênio	Estresse oxidativo, interferência na vascularização placentária	Aberto espontâneo, restrição de crescimento intrauterino, parto prematuro	Fernandes (2021)
Compostos Orgânicos Voláteis	Produtos de limpeza, cosméticos, plásticos	Alterações nos níveis de estrogênio e progesterona, ativação de processos inflamatórios	Endometriose, miomas uterinos, dismenorreia	Marques; Vieira; Almeida (2024). Lima Stachiw Militão (2019)
Fatores Socioeconômicos	Poluição em áreas urbanas vulneráveis	Exposição ambiental elevada, acesso limitado a cuidados de saúde	Maior prevalência de desfechos adversos em populações vulneráveis	Melo <i>et al.</i> (2024), Santos <i>et al.</i> (2025)

Fonte: Autores 2025.

Um dos principais achados foi a relação entre os disruptores endócrinos, como o bisfenol A (BPA) e os ftalatos, com desequilíbrios hormonais. Estudos de Franklin (2024) e Gruber; Araujo; De Almeida (2024) demonstraram que esses compostos mimetizam ou bloqueiam a ação de hormônios naturais, resultando em alterações na ovulação, na produção hormonal e na qualidade dos óocitos. Além disso, a exposição a esses poluentes em períodos críticos, como a puberdade e a gestação, mostrou-se particularmente prejudicial, com potencial de gerar efeitos transgeracionais. Esses achados reforçam a necessidade de um controle mais rigoroso na regulamentação dessas substâncias em produtos de uso diário.

A infertilidade é outro desfecho amplamente associado à exposição a poluentes. Estudos longitudinais, como os de Silvia; Carreiró; Sanches-Silva *et al.* (2023) e Fernandes (2021), indicaram que mulheres expostas a níveis elevados de pesticidas e metais pesados apresentam maior risco de falhas na fertilização e de redução na reserva ovariana. A exposição ao material particulado, comum

em áreas urbanas densamente poluídas, foi associada a alterações na qualidade do ar intrauterino, impactando negativamente a implantação do embrião e o desenvolvimento inicial da gravidez. Esses resultados ressaltam a relevância de políticas públicas voltadas para a redução da poluição atmosférica, especialmente em regiões metropolitanas.

As complicações gestacionais também surgiram como um tema recorrente nos estudos avaliados. Pesquisas como as de Fernandes (2021) e Castro (2019) identificaram que poluentes como o dióxido de nitrogênio e compostos organoclorados estão associados a desfechos adversos, incluindo aborto espontâneo, restrição de crescimento intrauterino e partos prematuros. A exposição prolongada a esses poluentes demonstrou interferir na vascularização placentária, comprometendo o fornecimento adequado de oxigênio e nutrientes ao feto. Esses achados sugerem que a exposição ambiental não apenas afeta a saúde materna, mas também contribui para desfechos neonatais adversos, perpetuando desigualdades em saúde.

A endometriose, uma condição inflamatória crônica que afeta milhões de mulheres em todo o mundo, foi destacada em diversos estudos como fortemente associada à exposição a disruptores endócrinos. Estudos como os de Marques; Vieira; Almeida (2024) e Wen *et al.* (2019) indicaram que substâncias químicas presentes em produtos cosméticos e plásticos interferem nos processos inflamatórios e imunológicos relacionados ao desenvolvimento da doença. Esses resultados indicam a necessidade de estratégias preventivas e de maior conscientização sobre os riscos associados ao uso desses produtos.

Outro aspecto importante identificado foi o impacto dos poluentes na saúde hormonal das mulheres. Estudos de Lima; Stachiw; Militão (2019) aponta que compostos como os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, presentes na fumaça de veículos e cigarros, estão associados a alterações nos níveis de estrogênio e progesterona. Essas alterações não apenas contribuem para disfunções reprodutivas, mas também aumentam o risco de condições como miomas uterinos e dismenorreia. Esses achados reforçam a importância de intervenções preventivas que reduzam a exposição a esses agentes químicos.

Embora os avanços no biomonitoramento tenham permitido uma melhor compreensão da exposição humana a poluentes, estudos revisados, como os de Moreira (2023) apontaram limitações relacionadas à variabilidade nos desenhos metodológicos e à dificuldade de mensurar com precisão os níveis de exposição individual. Além disso, as diferenças contextuais, como acesso a cuidados de saúde e fatores socioeconômicos, mostraram-se determinantes na vulnerabilidade das mulheres aos efeitos dos poluentes. Isso ressalta a necessidade de estudos longitudinais que considerem esses fatores para uma análise mais robusta.

Outro ponto de destaque foi a desigualdade ambiental observada em populações vulneráveis. Estudos de Melo *et al.* (2024) e Santos *et al.* (2025) evidenciaram que mulheres de baixa renda e residentes de áreas urbanas densamente poluídas apresentaram maior risco de desfechos adversos relacionados à saúde reprodutiva. Essas populações frequentemente enfrentam barreiras de acesso a cuidados de saúde e maior exposição a fontes de poluição, como indústrias e sistemas de transporte precários. Esses dados evidenciam a importância de políticas de equidade ambiental para mitigar esses impactos.

Do ponto de vista das políticas públicas, os resultados apontam para a necessidade de regulamentações mais rígidas em relação ao uso de substâncias químicas potencialmente prejudiciais, bem como para a implementação de programas educativos que promovam a conscientização sobre os riscos da exposição a poluentes. Além disso, recomenda-se o fortalecimento de estratégias voltadas à promoção de práticas sustentáveis, que possam reduzir a exposição humana e proteger o meio ambiente (Brasil, 2025).

Apesar dos avanços no campo, ainda há lacunas significativas que precisam ser exploradas. Estudos, como os de Bellato; Oliveira; Cupertino (2019), indicam que o impacto psicológico e transgeracional das exposições foi menos abordado. Esses pontos representam oportunidades para futuras pesquisas, que podem ampliar a compreensão sobre os impactos globais da exposição a poluentes na saúde feminina.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa de literatura revelou que a exposição a poluentes ambientais exerce um impacto significativo e multifacetado na saúde reprodutiva feminina, afetando processos fisiológicos essenciais, como a regulação hormonal, a fertilidade e a manutenção da gestação. Substâncias como disruptores endócrinos, metais pesados, pesticidas e material particulado foram identificadas como os principais agentes prejudiciais, com evidências consistentes de que essas exposições podem levar a desfechos adversos, como infertilidade, alterações hormonais, complicações gestacionais e condições crônicas, como endometriose.

Além disso, os resultados destacam que populações vulneráveis, especialmente mulheres de baixa renda ou residentes em áreas densamente poluídas, estão mais expostas a esses riscos, evidenciando as desigualdades ambientais como um fator agravante.

Embora avanços tenham sido feitos no entendimento dos mecanismos pelos quais os poluentes afetam a saúde reprodutiva, ainda existem lacunas significativas na literatura, especialmente em relação ao impacto psicológico e transgeracional dessas exposições. A variabilidade nos desenhos

metodológicos dos estudos avaliados também reforça a necessidade de pesquisas longitudinais e mais robustas que considerem fatores contextuais, como aspectos socioeconômicos e acesso a cuidados de saúde, para uma compreensão mais abrangente do problema.

Com base nos achados desta revisão, torna-se evidente a urgência de implementar estratégias integradas para reduzir a exposição a poluentes ambientais e mitigar seus impactos na saúde reprodutiva feminina. Políticas públicas que regulamentem o uso de substâncias químicas, aliadas a programas educativos, podem desempenhar um papel crucial na conscientização e prevenção. Além disso, é essencial investir em práticas sustentáveis e em tecnologias que promovam a proteção ambiental, contribuindo para a redução dos riscos à saúde da população como um todo.

Por fim, espera-se que esta revisão contribua para o avanço do conhecimento científico sobre o tema e forneça subsídios para a formulação de políticas públicas e estratégias de saúde que priorizem o bem-estar das mulheres. Proteger a saúde reprodutiva feminina, especialmente em um cenário de crescente degradação ambiental, é não apenas um compromisso ético, mas também um passo fundamental para promover a equidade e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS

SILVA, Ana Beatriz P.; CARREIRO, Filipa; SANCHES-SILVA, Ana. The role of endocrine disruptors in female infertility. *Molecular Biology Reports*, v. 50, p. 7069-7088, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11033-023-08171-2>.

ARRUDA, Natália Martins; MAIA, Alexandre Gori; ALVES, Luciana Correia. Desigualdade no acesso à saúde entre as áreas urbanas e rurais do Brasil: uma decomposição de fatores entre 1998 a 2008. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00213816>.

ABI-HABIB, Yasmin Guerra Saib et al. Impacto da exposição ambiental a disruptores endócrinos na saúde reprodutiva: uma revisão de literatura. *Journal Archives of Health*, v. 5, n. 3, p. e2127, ago. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46919/archv5n3espec-439>.

BARRETO, Sofia Vasconcelos. Relatório de Estágio e Monografia intitulado "Desreguladores Endócrinos e a sua influência na Fertilidade Feminina". 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).

BRASIL, Ministério da Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_1reimpr.pdf.

BRASIL, Ministério da Saúde. Ações e políticas de saúde ambiental. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/acoes-e-politicas>.

BRASIL, Ministério da Saúde. Lei que estabelece o controle de produtos químicos no Brasil e fortalece a proteção à saúde pública é sancionada. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/novembro/lei-que-estabelece-o-controle-de-produtos-quimicos-no-brasil-e-fortalece-a-protectao-a-saude-publica-e-sancionada>.

BRASIL, Ministério da Saúde. Biomonitoramento. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigipeq/biomonitoramento>.

CASTRO, Ana Lucia da Silva. Influência da poluição no padrão de crescimento fetal: um estudo de coorte de gestantes do município de São Paulo. 2019. Tese (Doutorado em Obstetrícia e Ginecologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.5.2019.tde-03092019-101029>.

FRANKLIN, Lissandra Bandeira et al. A implicação de disruptores endócrinos na fertilidade feminina. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 47, p. e16913, 17 out. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reac.e16913.2024>.

FERNANDES, Joice Maria Pacheco Antonio. Fatores associados à gestação de alto risco: papel dos contaminantes ambientais. 2021. 117 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Universidade Católica de Santos, Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Saúde, Santos, 2021. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/handle/tede/7081>.

GRUBER, Gabriella Albuquerque; ARAUJO, Maria Isabel da Cunha; ALMEIDA, Simone Gonçalves de. A influência dos desreguladores endócrinos na saúde feminina. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, v. 13, n. 12, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47579>.

GARRIDO, Klitia De Jesus Saraiva; GARRIDO CARNEIRO, Adélia Jane Saraiva Garrido. Disruptores endócrinos: o impacto dos contaminantes ambientais na saúde reprodutiva feminina. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 1, p. e13128, jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-031>.

KARWACKA, Anetta; ZAMKOWSKA, Dorota; RADWAN, Michael; JUREWICZ, Joanna. Exposição a produtos químicos disruptores endócrinos ambientais modernos e generalizados e seus efeitos no potencial reprodutivo das mulheres: uma visão geral das evidências epidemiológicas atuais. *Fertilidade Humana*, v. 22, n. 1, p. 2–25, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14647273.2017.1358828>.

LIMA, Jerri Adriano Vieira; STACHIW, Rosalvo; MILITÃO, Julio Sancho Linhares Teixeira. A problemática ambiental dos poluentes emergentes: possíveis impactos por hormônios sexuais. *Nature and Conservation*, v. 12, n. 1, p. 1–20, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2019.001.0007>.

MARQUES, Isabela Cristiane de Oliveira; VIEIRA, Gláucia Vargas Moreira Campos; ALMEIDA, Simone Gonçalves de. The relationship of endocrine disruptors in female reproductive health. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 5, p. e45766, 2014-2024. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i5.45766>.

MARCONETTO, Anabella et al. Main endocrine disruptors related to female reproductive health: biological basis of their association. *Medicina*, v. 82, n. 3, p. 428-438, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35639065/>.

MELO, Ana Beatriz Oliveira De et al. Atenção à saúde obstétrica em grupos vulneráveis: acesso a cuidados e disparidades de saúde. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 8, p. 2562-2575, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p2562-2575>.

PANAGOPOULOS, Periklis et al. Effects of endocrine disrupting compounds on female fertility. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, v. 88, p. 102347, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102347>.

DÍAZ RUÍZ, Génesis Natali; ABRIL SALTOS, Álvaro Javier. Principales disruptores endócrinos y sus efectos sobre el sistema reproductor femenino. *Revista Científica*, v. 43, 2024. Disponível em: <link>.

BELLATO, Larissa Regina; OLIVEIRA, Leandro Almeida de; CUPERTINO, Marli do Carmo. Análise dos impactos na saúde humana advindos da exposição a contaminantes ambientais orgânicos e interferentes endócrinos. *Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research*, v. 28, n. 2, p. 49, 2019. ISSN 2317-4404.

SILVA, Ana Beatriz P. et al. O papel dos desreguladores endócrinos na infertilidade feminina. *Relatórios de Biologia Molecular*, v. 50, p. 7069–7088, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.19512>.
SANTOS, Antonio Nacílio Sousa dos et al. Racismo ambiental, saúde e direitos sociais: causalidades e impactos da degradação ambiental em comunidades vulneráveis no Brasil. *O Eixo Local*, v. 23, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv23n1-073>.

WILSON, Juliana Smelan. Influência do material particulado do diesel (DEP) junto aos hormônios sexuais femininos de estrogênio e progesterona em células do brônquio humano. 2024. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.5.2024.tde-14052024-164852>.

WEN, Xue et al. The risk of endometriosis after exposure to endocrine-disrupting chemicals: a meta-analysis of 30 epidemiology studies. *Gynecological Endocrinology*, v. 35, n. 8, p. 645–650, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/09513590.2019.1590546>.