

# Endocrinologia e Medicina Estética

Edição XI

## Capítulo 26

### REPERCUSSÕES DA OBESIDADE NA INFERTILIDADE MASCULINA E FEMININA: REVISÃO INTEGRATIVA

MARIA JOSÉ DE CASTRO PASSOS<sup>1</sup>  
ÍTALO ARÃO PEREIRA RIBEIRO<sup>2</sup>  
MARCELO BORGES CAVALCANTE<sup>3</sup>

1. Médica – Especialista em Ginecologia e Obstetrícia pelo Programa de Residência Médica da Maternidade Escola Januário Cicco da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Pós-graduanda em Reprodução Humana Assistida pela Associação Instituto Sapientiae. São Paulo, SP, Brasil.

2. Enfermeiro - Doutor em Enfermagem pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Coxim. Coxim, MS, Brasil.

3. Médico - Doutor em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Bolsista de Produtiva em Pesquisa Nível C – CNPq. Fortaleza, CE, Brasil.

*Palavras-chave:* Obesidade; Infertilidade Masculina; Infertilidade Feminina.

DOI

10.59290/2162260010

**EP** EDITORA  
**PASTEUR**

## INTRODUÇÃO

A obesidade é atualmente reconhecida como um dos principais desafios de saúde pública em nível global, caracterizando-se pelo acúmulo excessivo de gordura corporal capaz de comprometer a saúde. Nas últimas décadas, sua prevalência tem aumentado de forma expressiva em diferentes regiões do mundo, afetando populações de diversas faixas etárias e contextos socioeconômicos. Estimativas recentes indicam que mais de 1 bilhão de pessoas vivem com obesidade no mundo, incluindo aproximadamente 650 milhões de adultos, evidenciando a magnitude desse problema e seu impacto sobre diversos sistemas fisiológicos. A obesidade está associada ao desenvolvimento de múltiplas condições crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, distúrbios metabólicos e alterações endócrinas, tornando-se um importante fator de risco para diversas complicações de saúde (WHO, 2024; BOUTARI; MANTZOROS, 2022).

Paralelamente ao crescimento da obesidade, observa-se também uma preocupação crescente com a infertilidade, definida como a incapacidade de alcançar uma gestação após 12 meses ou mais de relações sexuais regulares sem uso de métodos contraceptivos. Estima-se que essa condição afete aproximadamente 10% a 15% dos casais em idade reprodutiva em todo o mundo, sendo considerada um importante problema de saúde pública devido às suas repercussões clínicas, emocionais e sociais. Além disso, evidências indicam que fatores masculinos estão envolvidos em cerca de 40% a 50% dos casos de infertilidade, enquanto fatores femininos contribuem para proporção semelhante, demonstrando o caráter multifatorial dessa condição e a necessidade de investigações que contemplem ambos os sexos (WHO, 2023; ZEGERS-HOCHSCHILD *et al.*, 2017).

Nesse contexto, fatores relacionados ao estilo de vida têm sido amplamente investigados devido ao seu potencial impacto sobre a saúde reprodutiva. Entre esses fatores, destaca-se o estado nutricional, especialmente o excesso de peso e a obesidade, que vêm sendo apontados como possíveis determinantes de alterações na função reprodutiva. O tecido adiposo, anteriormente considerado apenas um reservatório energético, é atualmente reconhecido como um órgão metabolicamente ativo capaz de produzir e secretar diversas substâncias bioativas, incluindo adipocinas, citocinas inflamatórias e hormônios que participam da regulação de processos metabólicos e endócrinos. Alterações na quantidade e distribuição desse tecido podem interferir no equilíbrio hormonal do organismo e influenciar mecanismos fisiológicos envolvidos na reprodução humana (BLÜHER, 2019).

A relação entre obesidade e fertilidade envolve mecanismos complexos que incluem alterações metabólicas, inflamatórias e endócrinas capazes de interferir na regulação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Esse sistema neuroendócrino desempenha papel fundamental na produção e liberação de hormônios responsáveis pela regulação da função reprodutiva em homens e mulheres. Alterações nesse eixo podem comprometer diferentes etapas do processo reprodutivo, desde a produção de gametas até os mecanismos envolvidos na concepção e no estabelecimento da gestação, o que tem motivado crescente interesse científico na investigação da relação entre excesso de peso e disfunções reprodutivas (ARMSTRONG *et al.*, 2022).

Além disso, a obesidade frequentemente está associada a alterações metabólicas como resistência à insulina, inflamação crônica de baixo grau e desequilíbrios hormonais, fatores que podem comprometer a homeostase endó-

crina necessária para o funcionamento adequado do sistema reprodutor. Dessa forma, a investigação da interação entre estado nutricional e saúde reprodutiva tem recebido atenção crescente na literatura científica, especialmente diante do aumento simultâneo da prevalência de obesidade e da crescente demanda por cuidados relacionados à infertilidade em diferentes contextos populacionais (TANG *et al.*, 2023).

Apesar do avanço das pesquisas nessa área, ainda existem lacunas importantes no conhecimento acerca das repercussões da obesidade sobre a infertilidade em homens e mulheres. A literatura apresenta diferentes abordagens metodológicas e resultados que apontam para a necessidade de síntese e análise crítica das evidências científicas disponíveis. Nesse sentido, reunir e sistematizar os achados recentes pode contribuir para ampliar a compreensão sobre essa associação, além de fornecer subsídios para a prática clínica e para o desenvolvimento de estratégias voltadas à promoção da saúde reprodutiva (MARINELLI *et al.*, 2022). Diante desse cenário, este estudo objetivou analisar as evidências científicas acerca das repercussões da obesidade na infertilidade masculina e feminina.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir, sintetizar e analisar resultados de estudos científicos sobre um determinado tema, possibilitando uma compreensão abrangente do fenômeno investigado e a identificação de lacunas no conhecimento científico. Esse tipo de revisão favorece a integração de diferentes delineamentos metodológicos, contribuindo para a consolidação de evidências relevantes para a prática clínica e para o desenvolvimento de novas pesquisas (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

O desenvolvimento da revisão integrativa seguirá as etapas recomendadas na literatura: definição do tema e da questão de pesquisa, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, busca e seleção dos estudos nas bases de dados, extração e organização das informações relevantes, análise crítica dos estudos incluídos e síntese dos resultados (SOUZA *et al.*, 2010).

A questão de pesquisa foi elaborada segundo a estratégia PICo, sendo definida como: P - homens e mulheres em idade reprodutiva; I - repercussões da obesidade, do sobrepeso e do índice de massa corporal; e Co - infertilidade masculina e feminina. Dessa forma, estabeleceu-se a seguinte questão: quais as evidências científicas disponíveis sobre as repercussões da obesidade na infertilidade masculina e feminina? Para ampliar a sensibilidade da recuperação, a estratégia eletrônica foi construída a partir dos conceitos centrais relacionados à obesidade e à infertilidade, enquanto a delimitação da população foi aplicada durante a seleção dos estudos.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados MEDLINE via PubMed, *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo as bases LILACS, BDENF e IBECs, por concentrarem ampla produção científica na área da saúde e das ciências biomédicas. A estratégia de busca foi elaborada a partir da combinação de descritores controlados dos vocabulários *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) com termos livres (descritores não controlados) identificados na literatura, a fim de ampliar a sensibilidade da busca e recuperar estudos que utilizem terminologias alternativas nos títulos, resumos e palavras-chave.

Entre os principais descritores controlados utilizados destacam-se *Obesity*, *Overweight*, *Body Mass Index*, *Infertility*, *Male Infertility* e

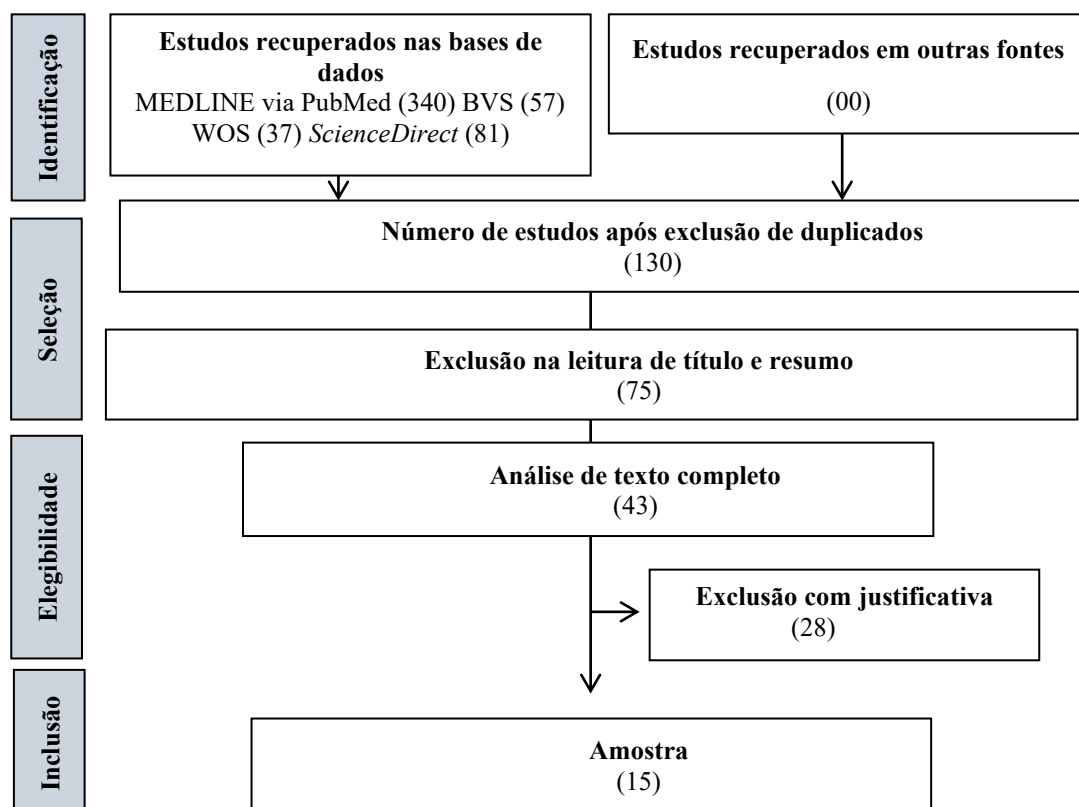
*Female Infertility*, complementados pelos termos livres *obesity, obese, overweight, adiposity, body mass index, BMI, infertility, female infertility, male infertility* e *subfertility*. Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, utilizando parênteses para o agrupamento lógico das expressões e adaptações sintáticas específicas para cada base de dados.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos científicos originais disponíveis na íntegra, publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem a associação entre obesidade e infertilidade masculina e/ou feminina. Serão excluídos editoriais, cartas ao editor, estudos duplicados nas bases de dados, revisões de literatura, teses, dissertações e estudos que não apresentassem relação direta com a temática investigada.

O processo de seleção dos estudos ocorrerá em duas etapas. Inicialmente, será realizada a leitura dos títulos e resumos dos artigos identificados nas bases de dados, com o objetivo de verificar a pertinência em relação ao tema da pesquisa. Em seguida, os estudos potencialmente elegíveis serão submetidos à leitura completa para confirmação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

A busca nas bases totalizou 538 produções e, dessas, 15 apresentaram conteúdo de interesse para o estudo. O percurso realizado para identificação, seleção, elegibilidade, inclusão e amostra seguiu as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (PEGE *et al.*, 2021), conforme apresentado na **Figura 26.1**.

**Figura 26.1** Percurso de seleção dos estudos primários nas bases investigadas (março de 2026)



Após a seleção final dos artigos, será realizada a extração das informações por meio de um instrumento elaborado pelos pesquisadores, contendo variáveis como: autor(es), ano de publicação, país de realização do estudo, aspectos metodológicos (delineamento e nível de evidência), população investigada, principais resultados e conclusões relacionadas à associação entre obesidade e infertilidade, conforme o **Quadro 26.1**.

O Nível de Evidência (NE) será determinado a partir das recomendações propostas pelo *Oxford Centre for Evidence-based Medicine* (11) que classifica as evidências de acordo com o delineamento metodológico: 1A - revisão sistemática de ensaios clínicos controlados randomizados; 1B - ensaio clínico controlado randomizado com intervalo de confiança estreito; 1C - resultados terapêuticos do tipo “tudo ou nada”; 2A - revisão sistemática de estudos de coorte; 2B - estudo de coorte; 2C - observação de resultados terapêuticos ou estudos ecológicos; 3A - revisão sistemática de estudos caso-controle; 3B - estudo caso-controle; 4 - relato de casos; 5 - opinião de especialistas. Assim, considerado o objeto de estudo esperou-se a identificação de níveis de evidência A, B e C, consideradas as possibilidades exploráveis em diferentes desenhos metodológicos (JEMERY *et al.*, 2009).

A análise dos dados será conduzida de forma descritiva e interpretativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas nas evidências científicas disponíveis. Os resultados foram organizados e apresentados de forma sistematizada, permitindo a síntese do conhecimento produzido acerca das repercussões da obesidade na infertilidade masculina e feminina.

## RESULTADOS

Os estudos incluídos ( $f = 15$ ) foram recuperados predominantemente na MEDLINE via

PubMed ( $f = 08$ ; 53,3%), seguida da ScienceDirect ( $f = 02$ ; 13,3%), Scopus ( $f = 02$ ; 13,3%), Web of Science ( $f = 02$ ; 13,3%) e BVS ( $f = 01$ ; 6,7%). As publicações foram distribuídas em diferentes periódicos científicos, com maior frequência na *Fertility and Sterility* ( $f = 03$ ; 20,0%) e *Frontiers in Nutrition* ( $f = 02$ ; 13,3%), enquanto os demais periódicos contribuíram com um estudo cada ( $f = 10$ ; 66,7%). Todos os estudos foram publicados no idioma inglês ( $f = 15$ ; 100,0%) e concentraram-se entre os anos de 2021 e 2025, com maior representação das publicações de 2024 ( $f = 09$ ; 60,0%), seguidas de 2023 ( $f = 03$ ; 20,0%), 2021 ( $f = 01$ ; 6,7%), 2022 ( $f = 01$ ; 6,7%) e 2025 ( $f = 01$ ; 6,7%).

Quanto aos aspectos metodológicos, predominaram os estudos de coorte retrospectiva ou delineamentos retrospectivos equivalentes ( $f = 07$ ; 46,7%), seguidos dos estudos transversais ( $f = 07$ ; 46,7%) e de coorte prospectiva ( $f = 01$ ; 6,7%). De acordo com a classificação do *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine*, os estudos apresentaram níveis de evidência 2b ( $f = 08$ ; 53,3%) e 2c ( $f = 07$ ; 46,7%). As amostras mostraram-se heterogêneas quanto à magnitude e à unidade de análise, abrangendo desde 75 participantes até grandes conjuntos com mais de 50 mil mulheres ou ciclos de reprodução assistida, além de investigações de base populacional provenientes do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES).

Em relação aos contextos geográficos, houve predomínio de estudos desenvolvidos nos Estados Unidos ( $f = 08$ ; 53,3%), seguidos da China ( $f = 02$ ; 13,3%), enquanto Irã, França, Sérvia e investigações multicêntricas europeias estiveram representados nas demais produções. Quanto à população investigada, verificou-se maior concentração de estudos direcionados às repercussões da obesidade sobre a infertilidade feminina ( $f = 10$ ; 66,7%), enquanto aqueles vol-

tados predominantemente à infertilidade masculina corresponderam a cinco publicações (f = 05; 33,3%). O índice de massa corporal constituiu o indicador de adiposidade mais frequentemente empregado, embora também tenham

sido utilizadas medidas como circunferência da cintura, adiposidade visceral, índice de redondeza corporal e massa de gordura relativa, conforme pode ser observado no **Quadro 26.1**.

**Quadro 26.1** Síntese dos estudos incluídos por autor, ano, país, periódico, base de dados, idioma, objetivo, delineamento, população, amostra, nível de evidência, principais resultados e conclusões (São Raimundo Nonato, junho de 2026) (n = 15)

| Autor, ano, país, periódico, base de dados e idioma                                                                         | Objetivo, delineamento, população, amostra e nível de evidência                                                                                                                                                                            | Principais resultados e conclusões                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tang <i>et al.</i> (2023)<br>Estados Unidos<br><i>BMC Public Health</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês                     | Investigar a associação entre obesidade metabolicamente saudável e infertilidade feminina. Estudo transversal, realizado com mulheres em idade reprodutiva participantes do NHANES 2013–2020. Amostra: 3.542 mulheres, 20–45 anos. NE: 2c. | O aumento do IMC e da circunferência da cintura associou-se a maior ocorrência de infertilidade. A obesidade metabolicamente saudável também apresentou associação com infertilidade, indicando que a ausência de alterações metabólicas não elimina a repercussão do excesso de adiposidade sobre a fertilidade feminina. |
| Liu <i>et al.</i> (2023)<br>China<br><i>BMC Women's Health</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês                              | Avaliar os efeitos do IMC sobre os resultados da fertilização in vitro em diferentes faixas etárias. Coorte retrospectiva com mulheres submetidas à FIV/ICSI. Amostra: 986 mulheres; 2.311 ciclos. NE: 2b.                                 | Entre mulheres de 30–38 anos, aquelas com peso normal apresentaram maiores taxas de implantação, gravidez clínica e nascimento vivo quando comparadas às mulheres com sobrepeso. A obesidade também esteve relacionada a menor taxa de gravidez clínica.                                                                   |
| Bakkensen <i>et al.</i> (2024)<br>Estados Unidos<br><i>Fertility and Sterility</i><br><i>ScienceDirect</i><br>Inglês        | Avaliar a associação entre IMC feminino e resultados após transferência de blastocisto euploide congelado. Coorte retrospectiva. Amostra: 56.564 transferências. NE: 2b.                                                                   | O aumento do IMC esteve associado à redução progressiva das taxas de gravidez clínica e nascimento vivo e ao aumento da perda gestacional, sugerindo efeito da obesidade sobre os resultados reprodutivos mesmo após transferência de embriões euploides.                                                                  |
| Fabozzi <i>et al.</i> (2024)<br>Espanha/Itália<br><i>Fertility and Sterility</i><br><i>ScienceDirect</i><br>Inglês.         | Avaliar a associação entre o IMC de doadoras e receptoras de oócitos e os resultados após transferência única de blastocisto. Coorte retrospectiva multicêntrica. Amostra: 1.394 receptoras e 1.394 doadoras. NE: 2b.                      | A obesidade da receptora esteve associada a menor probabilidade de nascimento vivo e maior ocorrência de aborto, enquanto o IMC da doadora apresentou menor influência, sugerindo participação relevante do ambiente uterino nos efeitos reprodutivos da obesidade.                                                        |
| Peterson <i>et al.</i> (2024)<br>Estados Unidos<br><i>Fertility and Sterility</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês           | Investigar a associação entre IMC e nascimento vivo após transferência de embriões submetidos ao teste genético pré-implantacional para aneuploidias. Coorte retrospectiva. Amostra: 77.018 ciclos de 55.888 pacientes. NE: 2b.            | A maior probabilidade de nascimento vivo foi observada entre mulheres com IMC normal. A obesidade grave, particularmente IMC $\geq 40$ kg/m <sup>2</sup> , esteve associada a redução significativa da probabilidade de nascimento vivo.                                                                                   |
| Romanski <i>et al.</i> (2021)<br>Estados Unidos<br><i>Journal of Assisted Reproduction and Genetics</i><br>Scopus<br>Inglês | Avaliar os resultados de FIV e gestação em mulheres com obesidade classes III e IV submetidas à transferência embrionária a fresco. Coorte                                                                                                 | Mulheres com IMC $\geq 40$ kg/m <sup>2</sup> apresentaram menor número de oócitos recuperados, maior frequência de                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | retrospectiva. Amostra: 7.370 mulheres. NE: 2b.                                                                                                                                                                                                               | cancelamento da transferência e tendência de maior ocorrência de aborto. A taxa de nascimento vivo diminuiu progressivamente com o aumento do IMC.                                                                                                                                    |
| Li <i>et al.</i> (2024)<br>China<br><i>Journal of Ovarian Research</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês                           | Investigar a influência do IMC sobre a reserva ovariana e os resultados da reprodução assistida. Coorte retrospectiva. Amostra: 30.746 ciclos frescos e 5.721 nascimentos únicos. NE: 2b.                                                                     | Sobrepeso e obesidade estiveram associados a menores níveis de hormônio anti-Mülleriano em mulheres mais jovens, além de menor número de oócitos recuperados, oócitos maduros e embriões 2PN. Entretanto, alguns desfechos gestacionais foram semelhantes entre as categorias de IMC. |
| Yin <i>et al.</i> (2023)<br>Estados Unidos<br><i>Frontiers in Endocrinology</i><br>Web of Science<br>Inglês                      | Investigar a associação entre circunferência da cintura e infertilidade feminina utilizando dados do NHANES. Estudo transversal. Amostra: 1.509 mulheres de 18–45 anos. NE: 2c.                                                                               | A ocorrência de infertilidade aumentou progressivamente com a circunferência da cintura. Cada aumento de 1 cm esteve associado a incremento aproximado de 2% na probabilidade de infertilidade, destacando a importância da adiposidade abdominal.                                    |
| Wang <i>et al.</i> (2024)<br>Estados Unidos<br><i>Frontiers in Nutrition</i><br>Scopus<br>Inglês                                 | Avaliar a associação entre o índice de redondeza corporal, indicador de adiposidade central, e infertilidade feminina utilizando dados do NHANES. Estudo transversal. Amostra: 2.777 mulheres. NE: 2c.                                                        | Valores mais elevados do índice de redondeza corporal estiveram associados a maior ocorrência de infertilidade, sugerindo que indicadores de distribuição central da gordura podem acrescentar informações além do IMC na avaliação da saúde reprodutiva.                             |
| Li <i>et al.</i> (2024)<br>Estados Unidos<br><i>Frontiers in Nutrition</i><br>BVS<br>Inglês                                      | Analisar a associação entre índice de redondeza corporal e infertilidade em mulheres em idade reprodutiva. Estudo transversal com dados do NHANES. Amostra: 3.528 mulheres. NE: 2c.                                                                           | Identificou-se associação positiva e não linear entre o índice de redondeza corporal e infertilidade. Mulheres no quartil mais elevado apresentaram maior probabilidade de infertilidade em comparação àquelas no menor quartil.                                                      |
| Chen <i>et al.</i> (2025)<br>Estados Unidos<br><i>Scientific Reports</i><br>Web of Science<br>Inglês                             | Avaliar a associação entre massa de gordura relativa e infertilidade feminina e comparar seu desempenho com IMC e circunferência da cintura. Estudo transversal com dados do NHANES. Amostra: 3.489 mulheres. NE: 2c.                                         | A massa de gordura relativa apresentou associação positiva com infertilidade e mostrou relação mais expressiva com o desfecho do que o IMC e a circunferência da cintura. O quartil mais elevado apresentou maior chance de infertilidade.                                            |
| Darand <i>et al.</i> (2023)<br>Irã<br><i>Reproductive Health</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês                                 | Avaliar a associação entre obesidade e qualidade dos parâmetros espermáticos em homens com infertilidade. Estudo transversal. Amostra: 218 homens de 20–50 anos. NE: 2c.                                                                                      | IMC e circunferência da cintura apresentaram associação inversa com a morfologia espermática normal. Indicadores de adiposidade visceral também apresentaram relações desfavoráveis com parâmetros seminais.                                                                          |
| Bian <i>et al.</i> (2022)<br>Estados Unidos<br><i>The American Journal of Clinical Nutrition</i><br>MEDLINE via PubMed<br>Inglês | Examinar a relação entre circunferência da cintura masculina, qualidade seminal e resultados do tratamento de infertilidade por reprodução assistida. Coorte prospectiva. Amostra: 269 homens, 671 amostras seminais; 176 casais e 317 ciclos de ART. NE: 2b. | Cada aumento de 5 cm na circunferência da cintura masculina associou-se à redução da concentração espermática e das chances de nascimento vivo por ciclo iniciado, independentemente do IMC. Os achados reforçam a relevância da adiposidade central masculina.                       |
| Bachelot <i>et al.</i> (2024)                                                                                                    | Investigar associações entre                                                                                                                                                                                                                                  | Características antropométricas e                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>França<br/><i>Asian Journal of Andrology</i><br/>MEDLINE via PubMed<br/>Inglês</p>                | <p>parâmetros seminais e características antropométricas, metabólicas e nutricionais utilizando análises convencionais e <i>machine learning</i>. Estudo observacional. Amostra: 75 homens com infertilidade idiopática. NE: 2c.</p> | <p>metabólicas apresentaram relações com a qualidade seminal. Perfis metabólico-antropométricos desfavoráveis estiveram relacionados a alterações dos espermatozoides, incluindo maior fragmentação do DNA espermático.</p>                                                                            |
| <p>Nikolic <i>et al.</i> (2024)<br/>Sérvia<br/><i>Medicine</i><br/>MEDLINE via PubMed<br/>Inglês</p> | <p>Avaliar a influência do IMC masculino sobre parâmetros seminais e resultados da fertilização <i>in vitro</i>. Estudo retrospectivo. Amostra: 411 homens/casais submetidos à FIV. NE: 2b.</p>                                      | <p>Os parâmetros seminais convencionais não diferiram significativamente entre as categorias de IMC. Contudo, sobrepeso e obesidade estiveram associados a menor número e proporção de embriões de boa qualidade, embora não tenham sido observadas diferenças significativas na gravidez clínica.</p> |

**Legenda:** NE = nível de evidência; FIV = fertilização *in vitro*; ICSI = injeção intracitoplasmática de espermatozoides; IMC = índice de massa corporal; NHANES = *National Health and Nutrition Examination Survey*; PGT-A = teste genético pré-implantacional para aneuploidias; ART = tecnologias de reprodução assistida.

Na infertilidade feminina, maior adiposidade esteve associada à maior ocorrência de infertilidade, inclusive entre mulheres metabolicamente saudáveis. Além do IMC, circunferência da cintura, índice de redondeza corporal e massa de gordura relativa apresentaram associações positivas com o desfecho, destacando a relevância da distribuição da gordura corporal.

O sobrepeso e a obesidade também estiveram relacionados a alterações na função ovariana e nos resultados da reprodução assistida, incluindo menores níveis de hormônio anti-Mülleriano, menor número de oócitos recuperados e maduros e redução das taxas de implantação, gravidez clínica e nascimento vivo. Em alguns estudos, observou-se ainda maior ocorrência de perda gestacional. Resultados desfavoráveis persistiram em transferências de embriões euploides e, nos ciclos com doação de oócitos, mostraram-se mais relacionados ao IMC da receptora do que ao da doadora.

Na infertilidade masculina, maior adiposidade esteve associada a alterações na concentração, morfologia e motilidade espermáticas, com destaque para a circunferência da cintura. Também foram identificadas alterações na inte-

gridade do DNA espermático e menor probabilidade de nascimento vivo. Os resultados, entretanto, não foram uniformes, pois houve estudo sem diferenças nos parâmetros seminais convencionais entre as categorias de IMC, embora homens com sobrepeso e obesidade apresentassem menor número e proporção de embriões de boa qualidade.

Os achados indicaram repercussões da obesidade em diferentes etapas da função reprodutiva, com variações conforme sexo, grau e distribuição da adiposidade e desfecho investigado. A síntese dos 15 estudos permitiu organizar os resultados em quatro núcleos: ocorrência de infertilidade e adiposidade corporal; alterações ovarianas e oocitárias; alterações seminais e espermáticas; e comprometimento dos resultados da reprodução assistida e do desenvolvimento embrionário

## DISCUSSÃO

### Ocorrência de infertilidade e adiposidade corporal

A associação entre obesidade e infertilidade feminina foi observada com diferentes indica-

dores de adiposidade. Tang *et al.* (2023) identificaram maior ocorrência de infertilidade com o aumento do IMC e da circunferência da cintura, inclusive entre mulheres classificadas como metabolicamente saudáveis. O achado sugere que as repercussões reprodutivas da obesidade podem estar presentes mesmo na ausência de alterações metabólicas clássicas, ampliando a compreensão do excesso de adiposidade como fator relacionado à saúde reprodutiva.

A distribuição da gordura corporal acrescenta uma dimensão importante a essa relação. Yin *et al.* (2023) observaram aumento da prevalência de infertilidade de 7,55% para 15,28% entre o menor e o maior tercil de circunferência da cintura. Resultados convergentes foram encontrados por Wang *et al.* (2024) e Li *et al.* (2024) com o índice de redondeza corporal (BRI), sendo que este último identificou mais que o dobro da chance de infertilidade entre mulheres no quartil mais elevado. Em conjunto, esses achados indicam que a adiposidade central pode fornecer informações sobre o risco reprodutivo não inteiramente representadas pelo IMC.

Essa interpretação é reforçada por Chen *et al.* (2025), que encontraram associação positiva entre massa de gordura relativa (RFM) e infertilidade feminina. A RFM apresentou relação mais expressiva com o desfecho do que o IMC e a circunferência da cintura, e valores mais elevados estiveram associados à maior probabilidade de infertilidade. A convergência entre RFM, BRI e circunferência da cintura evidencia que quantidade e distribuição da gordura corporal constituem dimensões complementares na compreensão da infertilidade feminina.

Esses resultados também problematizam o uso isolado do IMC na avaliação da adiposidade relacionada à fertilidade. Embora amplamente utilizado, esse indicador não diferencia massa adiposa de massa magra nem caracteriza

sua distribuição corporal. Nesse sentido, os achados de Tang *et al.* (2023), Yin *et al.* (2023), Wang *et al.* (2024), Li *et al.* (2024) e Chen *et al.* (2025) convergem para uma compreensão na qual a repercussão reprodutiva não depende apenas do peso corporal, mas também da quantidade, localização e características metabólicas do tecido adiposo.

Essa relação apresenta plausibilidade biológica, uma vez que o tecido adiposo atua na regulação metabólica, endócrina e inflamatória. O aumento da adiposidade pode favorecer resistência à insulina, hiperinsulinemia, alterações de adipocinas, inflamação crônica de baixo grau e modificações na sinalização hormonal, interferindo na comunicação entre metabolismo e reprodução. Armstrong *et al.* (2022) e Marinelli *et al.* (2022) destacam repercussões da obesidade sobre a fecundidade e a função ovulatória, enquanto a *American Society for Reproductive Medicine* (2021) reconhece seus efeitos sobre diferentes componentes da função reprodutiva.

Assim, a associação entre adiposidade e infertilidade feminina não parece seguir uma relação explicada exclusivamente pelo aumento do IMC. A presença dessa associação em mulheres metabolicamente saudáveis e sua recorrência com indicadores de adiposidade central reforçam uma interação entre composição corporal, distribuição da gordura e funcionamento reprodutivo. Essa perspectiva permite compreender a obesidade como uma exposição capaz de alcançar diferentes etapas da reprodução e conduzir à análise de suas repercussões mais específicas sobre a função ovariana e a competência oocitária.

### **Alterações ovarianas e oocitárias**

As repercussões da obesidade sobre a função ovariana envolveram principalmente re-

serva ovariana, resposta à estimulação e maturação oocitária. Li *et al.* (2024) observaram menores níveis de hormônio anti-Mülleriano em determinados grupos etários de mulheres com sobrepeso e obesidade, além de menor número de oócitos recuperados, maduros e embriões 2PN. De forma convergente, Devranoğlu *et al.* (2024) identificaram, entre mulheres com reserva ovariana diminuída e obesidade, maior necessidade de gonadotrofinas e maior duração da estimulação, acompanhadas de menor número de oócitos em metáfase II. Esses achados sugerem menor sensibilidade ovariana à estimulação e possível comprometimento do recrutamento e da maturação folicular.

A relação, contudo, não se apresenta de maneira uniforme. A resposta ovariana pode variar conforme idade, reserva ovariana prévia, perfil metabólico, presença de síndrome dos ovários policísticos e protocolo de estimulação. Os achados de Liu *et al.* (2023), ao demonstrarem diferenças nos resultados da FIV conforme a idade e o IMC, reforçam essa interação. Assim, a adiposidade parece atuar em conjunto com características reprodutivas individuais, podendo acentuar alterações que acompanham o envelhecimento ovariano.

Do ponto de vista biológico, o tecido adiposo pode interferir no microambiente folicular por meio de alterações na sinalização de insulina, leptina e outras adipocinas, além de processos inflamatórios e oxidativos. Essas alterações podem repercutir sobre as células da granulosa, a esteroidogênese e a maturação oocitária. Nesse sentido, a redução de oócitos maduros observada em mulheres com obesidade pode representar não apenas uma resposta quantitativamente menor à estimulação, mas também alterações no ambiente metabólico em que ocorre o desenvolvimento folicular.

A competência oocitária amplia essa discussão, pois não pode ser determinada exclusivamente pelo número de oócitos recuperados ou pelos marcadores de reserva ovariana. Alterações no metabolismo lipídico, na função mitocondrial e no equilíbrio oxidativo podem comprometer a maturação citoplasmática e outros processos necessários ao desenvolvimento embrionário inicial. Da mesma forma, níveis reduzidos de hormônio anti-Mülleriano devem ser interpretados com cautela, uma vez que esse marcador estima principalmente a reserva e a resposta ovariana, sem representar diretamente a qualidade dos oócitos.

Essas evidências indicam que a obesidade pode repercutir sobre diferentes dimensões da função ovariana, envolvendo sensibilidade à estimulação, recrutamento folicular, maturação e competência oocitária. A intensidade dessas repercussões parece depender da interação entre adiposidade, idade, reserva ovariana e condições metabólicas, mostrando que o IMC isolado não explica a diversidade das respostas observadas entre as mulheres. Esses efeitos sobre o gameta feminino também podem se prolongar para etapas posteriores, particularmente a fertilização, o desenvolvimento embrionário e os resultados da reprodução assistida.

### **Alterações seminais e espermáticas**

As repercussões da obesidade sobre a fertilidade masculina envolveram diferentes parâmetros seminais, embora os resultados não tenham sido uniformes. Darand *et al.* (2023) identificaram associação inversa do IMC e da circunferência da cintura com a morfologia espermática normal, enquanto Bian *et al.* (2022) observaram redução de 6,3% na concentração espermática a cada aumento de 5 cm na circunferência da cintura, independentemente do IMC. Esses achados destacam a adiposidade central como componente relevante da função

reprodutiva masculina e indicam que o IMC isolado pode não representar adequadamente seus efeitos.

Essa associação encontra respaldo em evidências mais amplas. Santi *et al.* (2024), em revisão sistemática e metanálise, identificaram menor contagem total e motilidade progressiva entre homens com sobrepeso e redução da concentração, número total, motilidade e formas morfológicamente normais entre aqueles com obesidade. Entretanto, a heterogeneidade permanece evidente. Nikolic *et al.* (2024) não encontraram diferenças significativas nos parâmetros seminais convencionais entre categorias de IMC, embora homens com sobrepeso e obesidade apresentassem menor número e proporção de embriões de boa qualidade. Esses resultados indicam que o comprometimento reprodutivo masculino nem sempre se expressa por alterações detectáveis no espermograma.

Essa variabilidade pode decorrer das diferenças entre população, idade, grau e distribuição da adiposidade e condições metabólicas associadas. Bachelot *et al.* (2024), ao integrarem características antropométricas, metabólicas e nutricionais de homens com infertilidade idiopática, demonstraram que a qualidade seminal se relaciona a um conjunto de fatores que ultrapassa o peso corporal. Essa perspectiva converge com os achados de Darand *et al.* (2023) e Bian *et al.* (2022) e reforça a necessidade de compreender a obesidade masculina a partir de sua expressão corporal e metabólica, e não exclusivamente pelo IMC.

Biologicamente, o excesso de tecido adiposo pode comprometer a função testicular por diferentes vias. A maior aromatização periférica de testosterona em estradiol pode alterar o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, enquanto resistência à insulina, alterações de adipocinas, inflamação e estresse oxidativo podem modifi-

car o ambiente da espermatogênese e da maturação espermática. A coexistência de alterações hormonais e seminais também foi identificada em homens jovens com sobrepeso e obesidade, nos quais foram observadas menores concentrações de testosterona e inibina B, acompanhadas de alterações na contagem e concentração espermáticas.

O estresse oxidativo acrescenta uma dimensão funcional que não é adequadamente representada pelo espermograma convencional. O dano oxidativo pode comprometer membranas, função mitocondrial e material genético dos espermatozoides, e Peel *et al.* (2023) apontam a fragmentação do DNA espermático como possível mecanismo de ligação entre obesidade e infertilidade masculina. Essa perspectiva contribui para interpretar os achados de Nikolic *et al.* (2024): mesmo sem diferenças significativas na concentração, motilidade ou morfologia, homens com excesso de peso apresentaram pior qualidade embrionária, sugerindo repercussões espermáticas que podem se tornar evidentes somente após a fertilização.

Portanto, a obesidade masculina não parece produzir um padrão seminal único. Enquanto parte das evidências demonstra alterações na concentração, motilidade e morfologia, outros estudos identificam parâmetros convencionais preservados acompanhados de pior desempenho reprodutivo. A integração desses resultados indica que adiposidade central, alterações metabólico-hormonais, estresse oxidativo e integridade funcional dos espermatozoides podem participar conjuntamente do comprometimento da fertilidade, ampliando sua avaliação para além do espermograma e estabelecendo uma ligação direta com a qualidade embrionária e os resultados da reprodução assistida.

### **Comprometimento dos resultados da reprodução assistida e do desenvolvimento embrionário**

As repercussões da obesidade sobre a reprodução assistida foram observadas desde a resposta ao tratamento até a manutenção da gestação. Liu *et al.* (2023) identificaram melhores taxas de implantação, gravidez clínica e nascimento vivo entre mulheres com peso normal, particularmente entre 30 e 38 anos. Romanski *et al.* (2021), por sua vez, observaram menor número de oócitos recuperados, maior frequência de cancelamento da transferência e aumento das perdas gestacionais nas categorias mais elevadas de IMC. Esses achados indicam que a adiposidade pode repercutir em diferentes etapas do tratamento, com efeitos também modulados por características como idade e grau de obesidade.

Essa associação permaneceu mesmo quando parte da influência da qualidade embrionária foi controlada. Em 56.564 transferências de blastocistos euploides congelados, Bakken- sen *et al.* (2024) observaram redução progressiva da gravidez clínica e do nascimento vivo e aumento da perda gestacional com a elevação do IMC feminino. Peterson *et al.* (2024) encontraram resultado convergente, com probabilidade de nascimento vivo 27% menor entre mulheres com  $\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$ . A persistência desses resultados após transferência de embriões submetidos à avaliação cromossômica direciona a discussão para componentes maternos envolvidos na implantação e na manutenção da gestação.

Os achados de Fabozzi *et al.* (2024) fortalecem essa interpretação ao permitirem distinguir, em ciclos com doação de oócitos, a influência da doadora e da receptora. Enquanto o IMC da doadora não apresentou associação significativa com nascimento vivo, a obesidade da receptora esteve relacionada à menor chance

desse desfecho e à maior ocorrência de aborto. Entre as receptoras com obesidade, a chance ajustada de nascimento vivo foi aproximadamente 42% menor e a de aborto mais de duas vezes superior. Em conjunto com os estudos envolvendo embriões euploides, esses resultados sugerem que as repercussões da obesidade não se restringem à competência oocitária e podem envolver o ambiente uterino.

A participação materna pode estar relacionada a alterações metabólicas, endócrinas e inflamatórias capazes de interferir na receptividade endometrial, decidualização, vascularização e interação entre embrião e endométrio. Essa relação, contudo, não deve ser interpretada como determinística. Bakken- sen *et al.* (2024) observaram que a associação entre aumento do IMC e piores desfechos foi atenuada quando a única indicação para o tratamento era fator masculino, indicando que condições reprodutivas femininas associadas também podem modificar os resultados.

A obesidade masculina também pode alcançar etapas posteriores à fertilização. Nikolic *et al.* (2024) não identificaram diferenças significativas nos parâmetros seminais convencionais entre as categorias de IMC, mas encontraram menor número e proporção de embriões de boa qualidade entre homens com sobrepeso e obesidade. Zhang *et al.* (2022) também identificaram, em revisão sistemática e metanálise, possíveis repercussões do excesso de peso paterno sobre resultados da reprodução assistida, embora com heterogeneidade entre os estudos. Alterações na integridade do DNA, função mitocondrial, estresse oxidativo e mecanismos epigenéticos constituem possíveis vias pelas quais a competência espermática pode repercutir no desenvolvimento embrionário sem necessariamente produzir alterações evidentes no espermograma.

Em suma, os estudos mostram que os resultados da reprodução assistida refletem a interação entre componentes maternos e paternos em diferentes etapas do processo. No componente feminino, as evidências concentram-se na resposta ovariana, implantação, perda gestacional e nascimento vivo, com destaque para a possível participação do ambiente uterino. No masculino, as repercussões podem alcançar a competência espermática e a qualidade embrionária mesmo diante de parâmetros seminais convencionais preservados. A obesidade, portanto, não parece atuar sobre um único componente da reprodução, mas atravessar a competência gamética, o desenvolvimento embrionário, a implantação e a continuidade da gestação.

Entre as limitações, destacam-se a heterogeneidade dos delineamentos, populações, tamanhos amostrais, indicadores de adiposidade e desfechos reprodutivos, além do predomínio de estudos observacionais, que limita inferências causais. Diferentes estudos sobre infertilidade feminina utilizaram dados do NHANES, possibilitando sobreposição entre populações analisadas, e alguns determinaram a infertilidade por informações autorreferidas.

Também houve maior representação de estudos sobre infertilidade feminina, concentração das investigações em determinados contextos geográficos e restrição aos idiomas estabelecidos nos critérios de elegibilidade. Embora tenham sido consultadas diferentes bases e utilizados descritores controlados e termos livres, permanece a possibilidade de não recuperação de estudos relevantes e de viés de publicação.

Apesar dessas limitações, a convergência de achados provenientes de diferentes populações, indicadores de adiposidade e desfechos reprodutivos sustenta a relevância das evidências sintetizadas. Os resultados permitem reconhecer que as repercussões da obesidade não se restringem a uma única dimensão da fertilidade,

mas alcançam a função ovariana e espermática, a competência dos gametas, o desenvolvimento embrionário e os resultados da reprodução assistida. Assim, mesmo diante da heterogeneidade da literatura, esta revisão reúne evidências importantes para uma compreensão mais integrada da relação entre adiposidade e infertilidade masculina e feminina.

## CONCLUSÃO

As evidências analisadas demonstram que a obesidade repercute na fertilidade masculina e feminina por diferentes vias e em distintas etapas do processo reprodutivo. Nas mulheres, os achados evidenciaram associações entre maior adiposidade corporal e ocorrência de infertilidade, além de alterações relacionadas à função ovariana, maturação oocitária e resultados menos favoráveis da reprodução assistida. Nos homens, as repercussões concentraram-se principalmente na qualidade seminal e espermática, incluindo alterações que nem sempre foram identificadas pelos parâmetros convencionais do espermograma, mas que podem alcançar a competência funcional dos espermatozoides e o desenvolvimento embrionário.

A análise dos estudos também evidenciou que a relação entre obesidade e infertilidade não deve ser compreendida exclusivamente a partir do índice de massa corporal. Medidas relacionadas à distribuição e à proporção da gordura corporal mostraram-se relevantes para a compreensão dos desfechos reprodutivos, especialmente a adiposidade central. Do mesmo modo, os resultados da reprodução assistida revelaram que as repercussões podem envolver tanto componentes relacionados aos gametas quanto condições necessárias à implantação e à manutenção da gestação, reforçando o caráter multifatorial dessa relação.

Diante disso, a obesidade constitui um componente relevante a ser considerado na avaliação da saúde reprodutiva de homens e mulheres, demandando uma abordagem que integre características antropométricas, metabólicas e reprodutivas. Os achados reforçam a importância de incorporar a avaliação da adiposidade ao

cuidado pré-concepcional e ao acompanhamento de pessoas e casais com dificuldades reprodutivas, não apenas sob a perspectiva da redução do peso corporal, mas considerando a complexidade dos fatores envolvidos na fertilidade e as particularidades de cada indivíduo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN SOCIETY FOR REPRODUCTIVE MEDICINE. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertility and Sterility*, v. 116, p. 1266, 2021. doi: 10.1016/j.fertnstert.2021.08.018.
- ARMSTRONG, A. *et al.* Obesity and reproduction. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, v. 34, p. 184, 2022. doi: 10.1097/GCO.0000000000000794.
- BACHELOT, G. *et al.* Machine learning approach to assess the association between anthropometric, metabolic, and nutritional status and semen parameters. *Asian Journal of Andrology*, v. 26, p. 349, 2024. doi: 10.4103/aja20247.
- BAKKENSEN, J.B. *et al.* Frozen embryo transfer outcomes decline with increasing female body mass index in female but not male factor infertility: analysis of 56,564 euploid blastocyst transfers. *Fertility and Sterility*, v. 121, p. 271, 2024. doi: 10.1016/j.fertnstert.2023.07.027.
- BIAN, H. *et al.* Male waist circumference in relation to semen quality and partner infertility treatment outcomes among couples undergoing infertility treatment with assisted reproductive technologies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 115, p. 833, 2022. doi: 10.1093/ajcn/nqab364.
- BLÜHER, M. Adipose tissue dysfunction in obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 15, p. 288, 2019. doi: 10.1055/s-0029-1192044.
- BOUTARI, C. & MANTZOROS, C. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. *Metabolism: Clinical and Experimental*, v. 133, p. 155217, 2022. doi: 10.1016/j.metabol.2022.155217.
- CHEN, Y. *et al.* Association between relative fat mass and female infertility among reproductive-aged women from NHANES 2013–2020. *Scientific Reports*, v. 15, 2025. doi: 10.1038/s41598-025-97243-5.
- DARAND, M. *et al.* Obesity is associated with quality of sperm parameters in men with infertility: a cross-sectional study. *Reproductive Health*, v. 20, 2023. doi: 10.1186/s12978-023-01664-2.
- FABOZZI, G. *et al.* Association between oocyte donors' or recipients' body mass index and clinical outcomes after first single blastocyst transfers: the uterus is the most affected. *Fertility and Sterility*, v. 121, p. 281, 2024. doi: 10.1016/j.fertnstert.2023.07.029.
- HOWICK, J. *et al.* The 2011 Oxford CEBM Levels of Evidence (Introductory Document). Oxford Centre for Evidence-Based Medicine, 2011.
- LI, H. *et al.* Association between body roundness index and female infertility: a cross-sectional study of NHANES 2013–2018. *Frontiers in Nutrition*, v. 11, 2024. doi: 10.3389/fnut.2024.1509311.
- LI, Y.L. *et al.* Effect of body mass index on ovarian reserve and ART outcomes in infertile women: a large retrospective study. *Journal of Ovarian Research*, v. 17, 2024. doi: 10.1186/s13048-024-01521-1.
- LIU, D. *et al.* Effects of body mass index on IVF outcomes in different age groups. *BMC Women's Health*, v. 23, 2023. doi: 10.1186/s12905-023-02540-8.
- MARINELLI, S. *et al.* Female obesity and infertility: outcomes and regulatory guidance. *Acta Biomedica*, v. 93, e2022278, 2022. doi: 10.23750/abm.v93i4.13466.
- NIKOLIC, A.Z. *et al.* Influence of male body mass index on semen analysis parameters and in vitro fertilization outcomes. *Medicine*, v. 103, e38949, 2024. doi: 10.1097/MD.00000000000038949.
- PAGE, M.J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, v. 372, 2021. doi: 10.1136/bmj.n71.
- PEEL, A. *et al.* Sperm DNA damage: the possible link between obesity and male infertility, an update of the current literature. *Andrology*, 2023. doi: 10.1111/andr.13409.
- PETERSON, A. *et al.* Higher live birth rates are associated with a normal body mass index in preimplantation genetic testing for aneuploidy frozen embryo transfer cycles: a Society for Assisted Reproductive Technology Clinic Outcome Reporting System study. *Fertility and Sterility*, v. 121, p. 291, 2024. doi: 10.1016/j.fertnstert.2023.11.005.
- WHITTEMORE, R. & KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, v. 52, p. 546, 2005. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
- ROMANSKI, P.A. *et al.* Live birth outcomes in infertile patients with class III and class IV obesity following fresh embryo transfer. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, v. 38, 2021. doi: 10.1007/s10815-020-02011-1.
- SANTI, D. *et al.* Does an increase in adipose tissue 'weight' affect male fertility? A systematic review and meta-analysis based on semen analysis performed using the WHO 2010 criteria. *Andrology*, v. 12, 2024. doi: 10.1111/andr.13460.

SOUZA, M.T. *et al.* Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, v. 8, p. 102, 2010. doi: 10.1590/S1679-45082010RW1134.

TANG, J. *et al.* Association between metabolic healthy obesity and female infertility: the National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2020. BMC Public Health, v. 23, 2023. doi: 10.1186/s12889-023-16397-x.

WANG, W. *et al.* Association of body roundness index with female infertility: 2013–2018 NHANES. Frontiers in Nutrition, v. 11, 2024. doi: 10.3389/fnut.2024.1416637.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Infertility prevalence estimates, 1990–2021. Geneva: World Health Organization, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Obesity and overweight. Geneva: World Health Organization, 2024.

YIN, Y.H. *et al.* Higher waist circumference is associated with increased likelihood of female infertility: NHANES 2017–2020 results. Frontiers in Endocrinology, v. 14, 2023. doi: 10.3389/fendo.2023.1216413.

ZEGERS-HOCHSCHILD, F. *et al.* The international glossary on infertility and fertility care, 2017. Human Reproduction, v. 32, p. 1786, 2017. doi: 10.1093/humrep/dex234.

ZHANG, X. *et al.* Impact of paternal body mass index on assisted reproduction treatment outcomes: an updated systematic review and meta-analysis. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, v. 48, p. 2071, 2022. doi: 10.1111/jog.15299.