



CAPÍTULO 1

NUTRIÇÃO E FERTILIDADE: O IMPACTO DA DIETA NA SAÚDE REPRODUTIVA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.479142606011>

Amanda Agostinho de Freitas

Graduanda do Curso de nutrição do Centro Universitário São Camilo-ES

Giovanna Florencio Coutinho

Graduanda do Curso de nutrição do Centro Universitário São Camilo-ES

Maria Luiza Marchiori Ramos

Graduanda do Curso de nutrição do Centro Universitário São Camilo-ES

Lara Onofre Ferriani

Professora orientador. Doutora. Centro Universitário São Camilo-ES

RESUMO: Considerando o aumento dos casos de infertilidade relacionados a fatores de estilo de vida, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência da nutrição na saúde reprodutiva, investigando como hábitos alimentares, nutrientes específicos, o estado nutricional e fatores associados a ele podem impactar a fertilidade feminina e masculina. Trata-se de uma revisão narrativa incluindo artigos científicos publicados nas bases PubMed, SciELO e Google Scholar, entre 1990 e 2025, realizados com humanos. Os resultados demonstraram que padrões alimentares equilibrados têm maior impacto sobre a fertilidade do que nutrientes isolados: o padrão ocidental, rico em gorduras *trans* e carboidratos de alto índice glicêmico, está associado à infertilidade ovulatória e à redução da qualidade espermática, enquanto o padrão mediterrâneo apresenta efeitos positivos devido às suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. Além disso, nutrientes como ômega-3, resveratrol, zinco, selênio e coenzima Q10 têm potencial para contribuir para à melhora da qualidade gamética e da concepção, devido aos seu efeito antioxidante, enquanto fatores como resistência à insulina, estresse oxidativo, disbiose intestinal e obesidade agravam a disfunção reprodutiva. Conclui-se que a adesão a dietas consideradas

saudáveis, ricas em antioxidantes e gorduras insaturadas, aliada ao controle de distúrbios metabólicos, representam uma estratégia eficaz para otimizar a saúde reprodutiva e a fertilidade em ambos os sexos.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição; fertilidade; dieta mediterrânea; antioxidantes; ômega-3; obesidade; estresse oxidativo; saúde reprodutiva.

NUTRITION AND FERTILITY: THE IMPACT OF DIET ON REPRODUCTIVE HEALTH

ABSTRACT: Considering the increase in cases of infertility related to lifestyle factors, this study aims to analyze the influence of nutrition on reproductive health, investigating how dietary habits, specific nutrients, nutritional status, and associated factors can impact female and male fertility. This is a narrative review including scientific articles published in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases between 1990 and 2025, conducted with humans. The results ensured that balanced dietary patterns have a greater impact on fertility than isolated nutrients: the Western pattern, rich in trans fats and high glycemic index carbohydrates, is associated with ovulatory infertility and reduced sperm quality, while the Mediterranean pattern presents positive effects due to its anti-inflammatory and antioxidant properties. Furthermore, nutrients such as omega-3, resveratrol, zinc, selenium, and coenzyme Q10 have the potential to contribute to improved gametic quality and conception due to their antioxidant effect, while factors such as insulin resistance, oxidative stress, intestinal dysbiosis, and obesity exacerbate reproductive dysfunction. It is concluded that adherence to diets considered healthy, rich in antioxidants and unsaturated fats, combined with the control of metabolic disorders, represents an effective and modifiable strategy to improve reproductive health and fertility in both sexes.

KEYWORDS: Nutrition; fertility; Mediterranean diet; antioxidants; omega-3; obesity; oxidative stress; reproductive health.

INTRODUÇÃO

A Infertilidade é uma doença caracterizada pela falha em estabelecer uma gravidez clínica após 12 meses de relações性uais regulares e sem uso de métodos contraceptivos (Hochschild et al., 2017). A fertilidade feminina está diretamente ligada à saúde e ao funcionamento do seu sistema reprodutor. A idade é o fator que mais a afeta, pois a quantidade e a qualidade dos óvulos diminuem de forma irreversível com o tempo, especialmente após os 37 anos (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2014).

No entanto, estudos recentes mostram que a quantidade de óvulos (reserva ovariana) não necessariamente prevê o potencial de uma mulher engravidar ou o tempo que isso levará (Harris *et al.*, 2023). Entretanto, quando essa reserva encontra-se muito reduzida, observa-se um risco maior de esgotamento mais rápido dos folículos, o que pode comprometer a fertilidade a longo prazo. Níveis baixos do hormônio antimüleriano (AMH), por exemplo, estão associados a um menor tempo até a menopausa, indicando uma depleção folicular acelerada. Mulheres com níveis de AMH inferiores a 0,20 ng/mL podem atingir o fim da vida reprodutiva cerca de seis anos mais cedo quando comparadas àquelas com níveis mais elevados (Freeman *et al.*, 2012).

Uma análise baseada no Estudo Global da Carga de Doenças (GBD), realizada entre 1990 e 2021, evidenciou um aumento expressivo no número absoluto de casos de infertilidade em ambos os sexos. Entre as mulheres, observou-se um crescimento aproximado de 84% na prevalência desde 1990, enquanto entre os homens o aumento foi de cerca de 74%. O estudo também destacou que, em 2021, a faixa etária de 35 a 39 anos concentrou o maior número de casos de infertilidade feminina e que os países de desenvolvimento médio apresentaram a maior carga e o crescimento mais acentuado da infertilidade no período analisado (Liu *et al.*, 2025).

De acordo com dados recentes, as causas femininas estão presentes em aproximadamente 35% dos casos de infertilidade, enquanto as causas exclusivamente masculinas representam entre 20 e 30% do total. Por sua vez, a infertilidade masculina configura-se como um fator relevante, frequentemente associada a alterações na quantidade, motilidade e morfologia dos espermatozoides (Skoracka *et al.*, 2020). Entre os fatores de risco, destacam-se o excesso de peso e a obesidade, que comprometem a esteroidogênese testicular, alteram o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e promovem desequilíbrios metabólicos, incluindo resistência à insulina e aumento do estresse oxidativo, resultando em piora da qualidade seminal (Yeap *et al.*, 2014). O estilo de vida inadequado, incluindo sedentarismo, consumo excessivo de ultraprocessados, carnes processadas, gorduras saturadas e trans, bem como o uso de álcool e tabaco, também impacta negativamente a fertilidade masculina. (Sharma *et al.*, 2013)

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência da nutrição na saúde reprodutiva, investigando como hábitos alimentares, nutrientes específicos, o estado nutricional e fatores associados a ele podem impactar a fertilidade feminina e masculina.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed (US National Library of Medicine), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Scholar (Google Acadêmico), incluindo publicações disponíveis nos idiomas Português e Inglês, no período de 1990 a 2025. Para a definição da estratégia de busca, foram utilizados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes no Medical Subject Headings (MeSH), sendo empregados termos como “Nutrição”, “Fertilidade”, “Dieta”, “Saúde Reprodutiva”, “Nutrientes”, “Reprodução”, combinados pelo operador booleano, com o intuito de refinar os resultados e garantir maior precisão na seleção do material. Foram incluídos estudos desenvolvidos com seres humanos, como ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte, estudos prospectivos, revisões sistemáticas e meta-análises desses estudos que investigassem a relação entre padrões alimentares, ingestão de macro e micronutrientes, antioxidantes e desfechos clínicos relacionados à fertilidade, como taxa de concepção, qualidade dos gametas e evolução gestacional. Foram excluídos artigos não disponíveis na íntegra, estudos *in vitro* ou *in vivo* e trabalhos que não apresentavam relação direta com o tema proposto. Após a triagem inicial dos títulos e resumos, procedeu-se à leitura integral dos estudos elegíveis, os quais foram analisados de forma descritiva, visando identificar convergências, divergências e lacunas presentes na literatura científica atual.

DISCUSSÃO

Padrões de dietas e grupos de alimentos na fertilidade

Um padrão de dieta adequado pode contribuir positivamente para a saúde geral e metabólica, sendo tipicamente definido pela priorização de alimentos de alta qualidade, especialmente aqueles de origem vegetal (como frutas, vegetais, grãos integrais e nozes). Este modelo nutricional está associado a efeitos favoráveis como a redução do risco de doenças crônicas e o manejo adequado do peso corporal (Łakoma et al., 2023).

Em contraste, um padrão de dieta inadequado é excessivamente restritivo ou excessivamente calórico e desequilibrado, resultando em ingestão calórica insuficiente (levando a baixo peso) ou excessiva e não saudável (levando a sobrepeso/obesidade), podendo desregular funções fisiológicas e metabólicas. Tais padrões dietéticos podem aumentar o risco de problemas de saúde, como a disfunção reprodutiva, comprometendo a fertilidade tanto masculina quanto feminina (Łakoma et al., 2023).

Revisões sistemáticas que incluíram estudos de coorte, os quais avaliaram a correlação entre padrões alimentares, metabolismo energético e desfechos de saúde (com destaque para a fertilidade), constataram que o padrão alimentar completo,

que engloba a combinação, variação e frequência dos alimentos, apresenta um impacto mais significativo na fertilidade do que a ingestão de nutrientes isolados. Consequentemente, a maior variedade e combinação de alimentos considerados saudáveis na dieta demonstram um benefício superior para a fertilidade, se comparado ao consumo isolado de alimentos ou nutrientes (Gaskins et al., 2018; Fontana et al., 2016; Schulze et al., 2018; Carlos et al., 2018).

De acordo com o estudo de revisão sistemática conduzido por Dórea et al. (2023), o padrão alimentar ocidental demonstra uma influência negativa sobre a fertilidade feminina. A composição dessa dieta, marcada pelo alto teor de carboidratos de alto índice glicêmico, açúcares (em doces e bebidas), gorduras saturadas/trans e carne vermelha, e pela deficiência em frutas, vegetais e fibras, culmina em distúrbios no metabolismo endócrino. Dessa forma, o prejuízo à fertilidade é uma consequência direta dessas modificações metabólicas induzidas pela dieta.

Em contrapartida, o padrão alimentar mediterrâneo demonstra um efeito promotor na fertilidade em ambos os sexos, resultando em uma estratégia nutricional benéfica para o casal. Conforme a revisão sistemática de Skowrońska et al. (2023), este modelo nutricional é marcado pela elevada ingestão de vegetais, frutas, legumes, grãos integrais, peixes e azeite de oliva, com consumo restrito de carnes vermelhas e doces. Essa composição rica confere-lhe valiosas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, cruciais para a saúde reprodutiva. Nas mulheres, a adesão a este padrão atua na redução do risco de ganho de peso e de resistência à insulina, resultando na melhoria dos processos metabólicos e hormonais que regulam a ovulação. Nos homens, o alto teor de antioxidantes neste estilo alimentar impacta positivamente a qualidade e a motilidade do esperma (Salas-Huetos et al., 2019), consolidando seu benefício para a função reprodutiva masculina.

O estudo prospectivo *Nurses Health Study II (NHS II)* forneceu evidências científicas que culminaram na elaboração de um padrão dietético conhecido como “Dieta da Fertilidade”, direcionado a mulheres em idade reprodutiva. Essa dieta enfatiza o aumento no consumo de proteínas vegetais, ferro e ácidos graxos monoinsaturados, concomitantemente à redução de proteínas animais e ácidos graxos trans. Além disso, incorpora laticínios integrais e carboidratos de baixo índice glicêmico. Os achados do estudo revelaram que a maior adesão a esse padrão alimentar está associada a uma redução significativa no risco de infertilidade decorrente de distúrbios ovulatórios, contribuindo para a mitigação de problemas de fertilidade em mulheres (Chavarro et al., 2007).

De forma similar, revisões da literatura incluindo estudos de coorte demonstraram que padrões alimentares predominantemente à base de plantas, ricos em frutas, vegetais, leguminosas, grãos integrais, nozes e sementes, têm um grande potencial

para a saúde reprodutiva de homens e mulheres. Esse padrão de dieta promove o controle de peso, melhora a microbiota intestinal e tem efeitos anti-inflamatórios (Tran et al., 2020; Chen et al., 2021; Austin et al., 2021). Além disso, em um estudo prospectivo comparando homens veganos com homens sem restrições alimentares, o consumo de alimentos de origem animal pareceu afetar negativamente a motilidade dos espermatozoides, além de se observar proporção de espermatozoides com danos no DNA (Klijajic et al., 2021).

Em contrapartida, a revisão de Lakoma; Kukharuk; Slik (2013), ressalta que, em dietas veganas, a redução ou ausência de proteínas de origem animal pode resultar em deficiências de nutrientes essenciais, como vitamina B12, zinco, cálcio e selênio, fundamentais para a fertilidade e saúde reprodutiva. Tais carências podem comprometer a produção hormonal, a qualidade dos gametas e o desenvolvimento embrionário. O estudo enfatiza que dietas vegetais devem ser planejadas cuidadosamente e, quando necessário, suplementadas, a fim de prevenir efeitos negativos sobre a fertilidade.

Além de padrões de dietas, o papel de grupos de alimentos sobre a fertilidade feminina também tem sido estudado, conforme demonstrado na tabela a seguir.

AUTOR	TIPO DE ESTUDO	Nº PARTICIPANTES	RESULTADOS
Laticínios			

Chavarro et al., 2007	Coorte prospectivo que durou 8 anos	18.555 mulheres sem histórico de infertilidade	Ao longo do estudo, 438 mulheres desenvolveram infertilidade relacionada à ovulação. Os resultados mostraram que o consumo elevado de laticínios com baixo teor de gordura esteve associado a um maior risco de infertilidade anovulatória. Em contraste, a ingestão diária de laticínios integrais apresentou uma tendência de proteção contra esse tipo de infertilidade. Verificou-se ainda que quanto maior a ingestão de gordura proveniente dos laticínios, menor o risco observado. Já os níveis de lactose, cálcio, fósforo e vitamina D não demonstraram relação com a infertilidade. Assim, laticínios desnatados podem aumentar o risco de anovulação, enquanto laticínios integrais parecem reduzir esse risco, e a lactose não mostrou impacto significativo dentro dos padrões comuns de consumo.
Bebidas açucaradas e com cafeína			

Hatch et al., 2013	Coorte prospectivo	3.628 mulheres que planejam engravidar	O estudo mostrou que consumir 300 mg ou mais de cafeína por dia não altera de forma relevante a chance de engravidar quando comparado ao consumo abaixo de 100 mg por dia, apresentando uma Razão de Fecundabilidade (FR) de 1,04. A FR é um indicador da probabilidade de concepção por ciclo, em que valores acima de 1 sugerem maior fecundidade e valores abaixo de 1 indicam redução dessa probabilidade. Da mesma forma, ingerir três ou mais porções de café diariamente não apresentou diferença importante, com FR de 1,05. Por outro lado, o consumo de refrigerantes mostrou uma tendência de redução da fecundidade, com FR de 0,89 para menos de uma porção ao dia, 0,85 para uma porção, 0,84 para duas porções e 0,48 para três ou mais porções diárias. Já o consumo de chá apresentou um leve aumento da fecundidade, com FR de 1,27 entre mulheres que consumiam duas ou mais porções por dia. Os autores ressaltam que essas associações ainda podem refletir diferenças de estilo de vida não avaliadas no estudo.
Bebidas alcoólicas			
Tolstrup et al., 2009	Coorte populacional dinamarquesa	7.760 mulheres, com idades entre 20 e 29 anos, sem histórico de infertilidade	O consumo de álcool no início do estudo não se associou à infertilidade em mulheres mais jovens, mas foi um preditor significativo em mulheres acima de 30 anos. Nessa faixa etária, o consumo de sete ou mais doses por semana aumentou o risco em 126% em comparação às que consumiam menos de uma dose por semana.

Carnes, pescados, ovos e leguminosas			
Chavarro et al., 2008	coorte prospectiva	18.555 mulheres, com idade entre 24 e 42 anos	O aumento diário de consumo de uma porção de frango ou peru esteve associado a um incremento de 53% no risco de infertilidade ovulatória (RR: 1,53; IC95%: 1,12–2,09). Por outro lado, o consumo de carnes vermelhas ou processadas, peixes, ovos e leguminosas não apresentou associação significativa com a infertilidade.

Tabela 1. Consumo de grupos de alimentos e impacto sobre a fertilidade de acordo com estudos de coorte

Papel dos Nutrientes na Fertilidade

Lípidos

O efeito da ingestão de gorduras sobre a função reprodutiva tem sido amplamente investigado, uma vez que os ácidos graxos desempenham papel fundamental na modulação de processos fisiológicos relacionados à fertilidade. Evidências sugerem que a qualidade e a quantidade de lipídios na dieta podem influenciar a produção de prostaglandinas, modulando a resposta inflamatória necessária para a ovulação, bem como interferir na esteroidogênese ovariana e testicular, impactando diretamente a síntese de hormônios sexuais (Chiu et al., 2018).

Em um estudo de coorte prospectivo, iniciado em 1989, com enfermeiras com idades entre 24 e 42 anos, integrantes do *Nurses Health Study II*. O acompanhamento teve início em 1991, quando a dieta foi avaliada pela primeira vez e, a cada dois anos, por meio de um questionário de frequência alimentar semi-quantitativo. Além disso, as participantes informavam se haviam tentado engravidar por mais de um ano e, em caso afirmativo, indicavam a causa provável da infertilidade (como distúrbio ovulatório, bloqueio tubário, endometriose ou outras). (Chavarro JE et al., 2007).

A amostra final incluiu 18.555 mulheres sem histórico de infertilidade, que tentaram engravidar ou engravidaram entre 1991 e 1999. Os resultados mostraram que cada acréscimo de 2% na ingestão energética proveniente de ácidos graxos (AG) *trans*, em substituição a carboidratos, AG poli-insaturados da série n-6 ou AG monoinsaturados, esteve associado a um aumento de 73%, 79% e 131%, respectivamente, no risco de infertilidade ovulatória. Por outro lado, a ingestão de colesterol não apresentou associação significativa com esse desfecho (Chavarro JE et al., 2007).

Em um estudo de coorte prospectivo, foram recrutados 501 casais de 16 regiões nos estados de Michigan e Texas. Esses casais interromperam o uso de métodos contraceptivos e foram acompanhados por até 12 meses, ou até que a gravidez fosse detectada pelo teste de gonadotrofina coriônica humana. O estudo mostrou que os casais que não engravidaram durante o acompanhamento apresentaram níveis mais altos de colesterol livre no soro. Nas mulheres, essas concentrações estavam associadas a um tempo maior para a gravidez, ou seja, demoraram mais ciclos menstruais para conceber, tanto em análises individuais quanto considerando o casal como um todo (FOR = 0,98; IC 95%: 0,97–0,99).

A FOR, ou Razão de Fecundabilidade, indica a chance de engravidar por ciclo; valores abaixo de 1 refletem menor probabilidade de concepção. Nos homens, o efeito sobre o TTP foi observado apenas quando combinado com os níveis da parceira. Esses resultados sugerem que os níveis séricos de colesterol livre podem influenciar a fertilidade, destacando a importância do equilíbrio dos lipídios para o sucesso reprodutivo (Schisterman et al., 2014).

A relação entre a ingestão de ácidos graxos *trans* e a infertilidade ovulatória pode ser atribuída ao aumento da resistência à insulina, com consequente desregulação do eixo hipotálamo–hipófise–ovários. (Chavarro JE et al., 2007).

A fertilidade masculina também pode ser influenciada pela composição da dieta, especialmente pelo consumo de lipídios e outros macronutrientes que afetam a esteroidogênese testicular e a qualidade espermática. Evidências indicam que a ingestão elevada de ácidos graxos *trans* está associada à redução da concentração e motilidade dos espermatozoides, possivelmente devido ao aumento do estresse oxidativo e à resistência à insulina, que interferem na produção de testosterona e no funcionamento adequado do eixo hipotálamo–hipófise–gônadas (Schisterman et al., 2014; Rigotti, Miettinen, Krieger, 2003).

Por outro lado, dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados, especialmente da série -3, têm sido associadas à melhora da integridade da membrana espermática, motilidade e contagem espermática, além de exercerem efeito anti-inflamatório. Níveis elevados de colesterol total e lipoproteínas de baixa densidade também podem prejudicar a síntese de hormônios sexuais e o transporte lipídico essencial para a espermatogênese, refletindo na qualidade do esperma (Schisterman et al., 2014; Rigotti, Miettinen, Krieger, 2003).

Os ácidos graxos ômega-3 (-3) são gorduras poliinsaturadas essenciais que devem ser obtidas através da dieta, pois o corpo humano não consegue sintetizá-las. Eles auxiliam na fertilidade ao promover o equilíbrio hormonal, melhorar a qualidade dos ovócitos, a implantação do embrião e otimizar a saúde do esperma (Lass et al., 2019).

Um estudo que analisou dados secundários de coorte prospectivo, abrangendo 900 mulheres (30 a 44 anos) sem histórico de infertilidade, com o objetivo de determinar a associação entre o uso autorrelatado de suplementos de ω-3 e a fecundabilidade (a probabilidade de concepção natural em um ciclo menstrual). O principal resultado demonstrou que, após o ajuste para fatores (como idade e uso de outras vitaminas), as mulheres que tomavam suplementos de ω-3 apresentaram uma probabilidade 1,51 vezes maior de conceber em comparação com as que não tomavam, sugerindo que a suplementação de ω-3 pode ser considerada um fator modificável viável e de baixo custo para otimizar a fertilidade natural (Stanhiser et al., 2022).

A revisão sistemática e meta-análise de Trop-Steinberg et al. (2024) confirma esses benefícios. Os resultados principais indicaram que o ω-3, seja por dieta ou suplementação, associa-se positivamente com a melhoria na chance de gravidez (tanto natural quanto assistida) e com o aumento da taxa de fertilização dos óvulos. Contudo, a principal limitação da metanálise é a alta variabilidade (heterogeneidade) dos estudos primários, que impõe cautela na interpretação dos resultados agregados e levou os autores a concluírem pela necessidade de mais ensaios clínicos randomizados para uma confirmação definitiva.

Adicionalmente, o estudo prospectivo comparativo de Munira et al. (2024), em homens com oligospermia verificou que que a suplementação com o ω-3 promoveu uma melhora significativa na concentração e na contagem total de espermatozoides móveis. Notavelmente, 7% do grupo ω-3 alcançaram a normozoospermia após 12 semanas de uso, comparado a apenas 10% no grupo placebo. Em contraste, a Revisão Sistemática e Meta-análise de Hosseini et al. (2019), baseada em ensaios clínicos randomizados, encontrou que o tratamento com ω-3 resultou em aumento significativo da motilidade espermática e da concentração de ácido docosahexaenóico (DHA) no plasma seminal. No entanto, não houve efeito significativo na concentração total de espermatozoides ou na concentração de DHA no esperma.

Proteínas

A quantidade e a qualidade de proteína dietética tem sido investigada devido a sua influência sobre a fertilidade (Koga et al., 2020). Dois ensaios clínicos randomizados, que compararam o efeito de dietas hipocalóricas com ingestão proteica baixa ou elevada (30% do valor energético total), verificaram que o nível de proteína não afetou de forma significativa a função reprodutiva em mulheres obesas portadoras da Síndrome do Ovário Policístico (Stamets et al., 2004; Moran et al., 2003).

Em uma coorte prospectiva, observou-se que mulheres saudáveis incluídas no quintil mais elevado de ingestão de proteínas de origem animal apresentaram um aumento de 39% no risco de infertilidade ovulatória, em comparação com aquelas situadas no quintil mais baixo (RR: 1,39IC95%: 1,01–1,91). Por outro lado, o consumo de proteínas de origem vegetal não se associou de forma significativa à redução desse risco. Os autores sugerem que tal diferença pode ser explicada pelo efeito variável dos diferentes tipos de proteína sobre a resistência à insulina, sendo as proteínas de origem animal responsáveis por uma maior resposta insulínica pós-prandial (Chavarro *et al.*, 2008).

Além disso, as proteínas de origem animal têm sido associadas a níveis reduzidos de testosterona em mulheres saudáveis, bem como à diminuição do número de folículos, evidenciando sua possível relação com a síntese de andrógenos e com a reserva ovariana (Silvestris; Lovero; Palmirota, 2019; Aoun; Khoury; Malakieh, 2021).

Hidratos de carbonos

A composição e a ingestão quantitativa de carboidratos podem influenciar a fertilidade por meio de seus efeitos sobre a sensibilidade à insulina (Fontana; Della Torre, 2016).

Um estudo de coorte observou que mulheres incluídas no quintil mais elevado de ingestão de carboidratos (60% do valor energético total) apresentaram um aumento de 78% no risco de infertilidade ovulatória em comparação com aquelas situadas no quintil mais baixo (42% do valor energético total). Resultados semelhantes foram observados em relação à carga glicêmica da dieta. Tais associações podem estar mediadas pelo efeito da ingestão de carboidratos sobre o metabolismo glicídico e a sensibilidade à insulina (Chavarro *et al.*, 2009).

Antioxidantes

Para combater o excesso de radicais livres, o corpo utiliza antioxidantes, substâncias que neutralizam esses compostos doando elétrons. A melhor fonte de antioxidantes é uma dieta bem equilibrada, rica em frutas e vegetais, que contêm uma variedade de substâncias bioativas que agem sinergicamente. A suplementação isolada não substitui um padrão alimentar saudável. Cada tipo de antioxidante tem suas próprias propriedades e funções únicas no corpo, e não podem ser simplesmente substituídos uns pelos outros. O equilíbrio é fundamental, pois tanto os radicais livres quanto os antioxidantes têm papéis importantes no corpo (Trapp *et al.*, 2010).

Dentre os antioxidantes, o resveratrol (RV) é um polifenol amplamente disponível e apresenta efeitos anti envelhecimento e previne o envelhecimento ovariano (Chaplin

et al; 2018). De acordo com um estudo de revisão sistemática e análise narrativa da evidência científica, os mecanismos anti envelhecimento do RV estão associados às suas propriedades antioxidantes, pois pode eliminar superóxido, radicais hidroxila e peroxinitrito (Chaplin *et al*; 2018). Além de eliminar espécies reativas de oxigênio, o RV pode ativar o regulador de informação silencioso 1 para promover a função mitocondrial (Sarubbo *et al.*, 2020).

Contudo, as evidências ainda são limitadas. Apenas estudos experimentais são encontrados. No estudo de Wang J *et al.* (2022) com galinhas, o RV dietético foi capaz de proteger a função ovariana e a fertilidade contra danos induzidos pelo estresse oxidativo mediado por uma comunicação eixo-microbiota. O RV atua primariamente na modulação e no equilíbrio da microbiota intestinal , e é essa microbiota saudável que, por sua vez, regula favoravelmente as vias bioquímicas de defesa que protegem as células ovarianas contra o estresse oxidativo.

Outro estudo experimental conduzido por Simas (2020), investigou a ação protetora do RV na função reprodutiva masculina comprometida pelo Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). A metodologia envolveu a indução de DM1 em ratos Wistar machos na fase pré-puberal, seguida pela administração de RV e/ou insulina para avaliar seus efeitos. Os resultados demonstraram que o tratamento com RV, seja isoladamente ou em terapia combinada com insulina, foi eficaz, promovendo a normalização da glicemia, a redução dos níveis de estresse oxidativo e uma melhoria significativa na qualidade do DNA espermático e nos resultados reprodutivos.

O papel de outros antioxidantes também tem sido estudado, como zinco, selênio e coenzima Q10 (CoQ10). O zinco é um micronutriente essencial com importante papel na reprodução humana, especialmente na espermatogênese e na manutenção da integridade do esperma. Atua como componente de diversas metaloenzimas envolvidas na síntese e transcrição do DNA, além de participar da estrutura de receptores hormonais e de enzimas antioxidantes. A concentração de zinco no fluido seminal é cerca de 30 vezes maior do que no sangue, o que reforça sua relevância para a função espermática, possivelmente por meio da proteção contra o estresse oxidativo condição associada à fragmentação do DNA espermático, redução da motilidade e aumento da apoptose celular (Schisterman *et al.*, 2020).

Apesar da base fisiológica promissora, os resultados clínicos sobre a suplementação de zinco e sua influência na fertilidade permanecem controversos. Um ensaio clínico randomizado multicêntrico avaliou 2.370 casais submetidos a tratamento para infertilidade. Os homens receberam diariamente 30 mg de zinco elementar e 5 mg de ácido fólico por seis meses, e os resultados foram comparados ao grupo placebo. O estudo não demonstrou melhora significativa na qualidade seminal, incluindo concentração, motilidade e morfologia dos espermatozoides, nem aumento nas taxas

de nascidos vivos (34% no grupo suplementado versus 35% no grupo controle). Além disso, observou-se um discreto aumento na fragmentação do DNA espermático entre os homens que receberam a suplementação combinada. (Schisterman *et al.*, 2020)

Já o selênio é um oligoelemento essencial envolvido em processos antioxidantes e na regulação da função tireoidiana, desempenhando papel fundamental na reprodução feminina. Sua atuação está relacionada à proteção contra o estresse oxidativo nas células reprodutivas, à maturação dos folículos ovarianos, à qualidade oocitária e à implantação embrionária (Grieger *et al.*, 2019). Estudos observacionais indicam que baixas concentrações plasmáticas de selênio estão associadas a um aumento no tempo necessário para engravidar e a um maior risco de subfertilidade. Mulheres com menores níveis do mineral apresentaram probabilidade 46% maior de subfertilidade, sugerindo que o selênio pode exercer efeito positivo na eficiência reprodutiva. Acredita-se que o efeito benéfico esteja relacionado à sua função antioxidante, uma vez que o selênio compõe enzimas como a glutatona peroxidase, que atuam na neutralização de espécies reativas de oxigênio no ambiente folicular e uterino, contribuindo para um microambiente favorável à fecundação e à implantação (Grieger *et al.*, 2019).

Outro antioxidante potente é a CoQ10 que poderia ajudar a neutralizar os radicais livres e a reduzir os efeitos do estresse oxidativo sobre o tecido ovariano. Esse mecanismo é especialmente importante em mulheres com falência ovariana prematura, já que o estresse oxidativo é um dos principais fatores associados à disfunção ovariana. Dessa forma, a suplementação com CoQ10 poderia auxiliar na preservação da função dos ovários e no retardamento de seu envelhecimento natural (Ma *et al.*, 2023). Contudo, mais estudos ainda precisam ser conduzidos para este antioxidante.

Doenças e desequilíbrios associadas

O Impacto do Estresse Oxidativo e da Resistência à insulina

O Estresse Oxidativo (EO) é caracterizado por um desequilíbrio entre a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio e a capacidade antioxidante do organismo, o que resulta em uma superprodução de moléculas oxidantes. Esse fenômeno exerce impactos deletérios sobre a fertilidade tanto em homens quanto em mulheres. Frequentemente, tal desequilíbrio é precipitado por fatores relacionados ao estilo de vida, como dietas desbalanceadas e sedentarismo (Zheng *et al.*, 2020).

Segundo uma revisão narrativa executada por Łakoma *et al.* (2023), o EO é intensificado pelo consumo de dietas ricas em calorias, gorduras saturadas e *trans*, e com alto índice glicêmico. Esse padrão alimentar culmina em um aumento do EO,

o que pode levar ao desenvolvimento de resistência à insulina e diabetes, fatores metabólicos que comprometem a fertilidade em ambos os sexos.

Por sua vez, a resistência à insulina e a hiperglicemia intensificam o EO, estabelecendo um ciclo vicioso que agrava os problemas de fertilidade em homens e mulheres (Barrea et al., 2019). Tal relação é observada em estudos como o de Özer et al. (2016), um estudo clínico que teve como objetivo investigar o papel do status oxidante-antioxidante em mulheres jovens diagnosticadas com Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP), comparando 71 pacientes com 53 controles saudáveis, e concluindo que o EO era mais elevado nas pacientes com resistência à insulina e infertilidade.

Nesse contexto, o EO representa uma das principais causas de infertilidade masculina, afetando diretamente a qualidade e a produção de espermatozoides. Uma revisão de literatura publicada em 2017, com o objetivo de explorar o papel de antioxidantes naturais e fitoquímicos no EO seminal, indicou que a oligozoospermia, caracterizada por baixa contagem e qualidade de espermatozoides, é responsável por cerca de 90% dos casos de infertilidade masculina (Adewoyin et al., 2017). Simultaneamente, uma revisão narrativa de 2012, discutiu os efeitos deletérios do desequilíbrio oxidativo na função reprodutiva geral, incluindo a produção espermática (Agarwal et al., 2012).

No que tange à resistência à insulina, uma revisão sistemática de 2021, que incluiu análise de literatura sobre parâmetros espermáticos, integridade do DNA e expressão de protaminas em pacientes com diabetes tipo 2, relatou aumento na fragmentação do DNA espermático, o que pode resultar em concepção deficiente, perdas gestacionais e maior risco de defeitos congênitos (Imani et al., 2021). Ainda, uma revisão integrativa de 2016, com o objetivo de elucidar mecanismos moleculares associados à disfunção endotelial erétil diabética, demonstrou que 59% dos homens com diabetes apresentam disfunção erétil (Castela et al., 2016).

Para as mulheres, a resistência à insulina e a hiperinsulinemia estão fortemente associadas à SOP, um dos principais fatores de infertilidade feminina. Uma revisão sistemática e meta-análise de 2021, que analisou 10 ensaios clínicos randomizados sobre modificações dietéticas na SOP, objetivou avaliar o impacto na saúde reprodutiva e relatou que esses distúrbios metabólicos exacerbam a infertilidade por meio de disfunções hormonais (Shang et al., 2021).

Consequentemente, a disfunção hormonal resultante pode induzir distúrbios ovulatórios e anormalidades endometriais, cruciais para a implantação embrionária e o êxito da gravidez, conforme evidenciado em uma revisão de 2012 que revisou mecanismos de infertilidade ovulatória, com foco em 70% dos casos ligados à SOP (Carson., Kallen, 2021). Nessa perspectiva, um estudo de revisão de 2017, que compilou evidências sobre enzimas antioxidantas nos ovários, objetivou esclarecer

seu papel na proteção folicular e concluiu que disfunções na enzima superóxido dismutase contribuem para infertilidade e patologias ovarianas (Wang et al., 2017).

Disbiose Intestinal

A disbiose, definida como o desequilíbrio na composição e função da comunidade de microrganismos (microbiota), emerge como um fator com impacto considerável na saúde reprodutiva. Esse desajuste microbiano, particularmente no microbioma intestinal, está associado tanto à infertilidade quanto ao insucesso em técnicas de reprodução assistida. Um estudo de revisão narrativa discutiu como o desequilíbrio do microbioma intestinal modula a inflamação sistêmica, a disfunção metabólica e, de forma crucial, os desequilíbrios hormonais, mecanismos que podem diretamente prejudicar a fertilidade (Ahmad et al., 2025).

De acordo com um estudo de revisão da literatura, a saúde reprodutiva feminina é profundamente influenciada pelo equilíbrio da microbiota, tanto no sistema genital (vagina e útero) quanto no intestino. Em um estado saudável, o trato reprodutor é dominado por bactérias do gênero *Lactobacillus*, as quais mantêm um ambiente ácido e protetor que inibe patógenos. Quando essa comunidade microbiana é perturbada — caracterizando a disbiose (vaginal ou uterina) —, ocorre uma redução dos *Lactobacillus* e um aumento de bactérias prejudiciais, gerando uma inflamação crônica local. Essa inflamação pode comprometer a receptividade endometrial, dificultando a implantação do embrião e elevando os riscos gestacionais (Dutra et al., 2024).

Adicionalmente, segundo um estudo de revisão narrativa de Ahmad et al. (2025), a disbiose da microbiota intestinal estabelece uma forte ligação sistêmica com a infertilidade. Esse desequilíbrio afeta o sistema de comunicação bidirecional denominado eixo microbiota-intestino-cérebro, que é vital para a regulação das funções reprodutivas. Ao perturbar esse eixo, a disbiose compromete a comunicação hormonal essencial do eixo hipotálamo-hipófise-ovário, fundamental para a ovulação e a saúde reprodutiva. A modulação desse microbioma intestinal por meio da dieta é considerada um fator-chave, onde padrões alimentares prejudiciais (como a Dieta Ocidental) são contrastados com o potencial terapêutico de dietas saudáveis (como a Dieta Mediterrânea) para a promoção de um microbioma equilibrado e a melhoria dos resultados reprodutivos.

Obesidade

A obesidade é reconhecida como uma doença multifatorial e complexa, cuja prevalência global atinge, atualmente, mais de 650 milhões de adultos em todo o mundo (Meldrum et al., 2017., Sørensen et al., 2022). Essa epidemia de saúde

pública em expansão exerce impactos significativos na saúde reprodutiva masculina, conforme evidenciado por uma crescente base de estudos científicos. Especificamente, a obesidade tem sido associada à deterioração dos parâmetros seminais, como concentração e motilidade espermática.

Nesse contexto, Keszthelyi *et al.* (2020) realizaram um estudo transversal com 200 homens inférteis comparados a controles férteis, utilizando questionários, medidas antropométricas e análises seminais, demonstrando que a obesidade central agrava esses indicadores. Da mesma forma, Bian *et al.* (2022), em um estudo de coorte prospectivo envolvendo 437 casais submetidos a tratamentos de infertilidade, observaram correlações negativas entre a circunferência da cintura masculina e a qualidade do sêmen, com implicações para os resultados reprodutivos.

Adicionalmente, a desregulação hormonal, caracterizada por redução de testosterona e aumento de estrogênio, é outro mecanismo mediado pela obesidade. Dado que fatores masculinos respondem por cerca de 40% a 50% dos casos de infertilidade em casais, o impacto populacional da obesidade revela-se clinicamente e socialmente relevante. Esse fenômeno pode exacerbar a infertilidade masculina e comprometer os efeitos reprodutivos, Zhang *et al.* (2024), com suas análises de tempo para concepção; e Ma e Xi (2025), em um estudo multicêntrico prospectivo de follow-up longo (até 5 anos) com 500 homens em Anhui (China), incluindo análises seminais, testes de fragmentação de DNA espermático e intervenções metabólicas, que correlacionaram síndrome metabólica à piora na fertilidade. Consequentemente, a obesidade eleva a demanda sobre serviços de assistência à reprodução, como ilustrado por Ramasamy *et al.* (2013) em um estudo de coorte retrospectivo com 1.025 homens submetidos a microdissecção testicular, que evidenciou menores taxas de recuperação espermática e gravidez em indivíduos com obesidade.

Esses achados reforçam a necessidade de intervenções integradas, como perda de peso, para mitigar os efeitos da obesidade na fertilidade masculina, alinhando-se à discussão mais ampla sobre estratégias clínicas e políticas de saúde pública (Pereira *et al.*, 2025). Paralelamente, nas mulheres, a obesidade está fortemente associada à subfertilidade ovulatória e à infertilidade anovulatória. Conforme evidenciado em uma revisão de literatura de Pandey *et al.* (2010), mulheres com Índice de Massa Corporal (IMC) elevado demonstram um tempo prolongado até a concepção, mesmo na presença de ciclos ovulatórios regulares. O risco de infertilidade anovulatória é significativamente elevado, atingindo um risco relativo de 2,7 (IC 95%, 2,0–3,7) em mulheres com $\text{IMC} \geq 32 \text{ kg/m}^2$ aos 18 anos de idade. Além disso, em pacientes ovulatórias subférteis, a chance de concepção espontânea é reduzida em 5% para cada aumento unitário no IMC (Pandey *et al.*, 2010). A nível fisiológico, a obesidade compromete a qualidade do óvulo e inibe a esteroidogênese ovariana, principalmente pelo aumento dos níveis de leptina e pela redução de adiponectina (Pandey *et al.*, 2010).

Adicionalmente, Broughton *et al.* (2017), em uma revisão narrativa, descrevem que a condição afeta o endométrio, causando prejuízo na decidualização estromal, o que compromete a receptividade uterina e aumenta o risco de aborto espontâneo para $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Esses mecanismos consolidam a obesidade como um fator modificável da infertilidade feminina, com implicações até mesmo transgeracionais, como as alterações epigenéticas observadas em descendentes de mães obesas.

Diante disso, a intervenção no estilo de vida, com foco na perda de peso, é a estratégia terapêutica de primeira linha, mostrando-se altamente benéfica: uma redução moderada de 5% a 10% do peso corporal pode ser suficiente para regularizar ciclos menstruais, restaurar a ovulação espontânea e melhorar marcadores metabólicos e a fertilidade (British Fertility Society, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, este estudo reforça que a alimentação tem um papel decisivo na fertilidade humana, sendo um fator modificável e fundamental para a promoção da saúde reprodutiva de homens e mulheres. A partir da análise dos estudos revisados, fica evidente que uma dieta equilibrada, como a dieta mediterrânea, contribui para a melhora da qualidade dos gametas, o equilíbrio hormonal e o aumento das chances de concepção, devido às suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. Em contrapartida, hábitos alimentares inadequados, característicos da dieta ocidental, associados à obesidade, resistência à insulina, estresse oxidativo e disbiose intestinal, mostraram-se fortemente ligados à redução da fertilidade. Logo, esses resultados destacam a importância de incluir o aconselhamento nutricional como parte integrante do cuidado clínico de casais com dificuldades reprodutivas, promovendo uma abordagem mais completa e preventiva. Por fim, sugere-se que novos estudos clínicos controlados sejam conduzidos para confirmar os efeitos de intervenções alimentares específicas e aprofundar o entendimento sobre a relação entre nutrição, microbiota intestinal e função reprodutiva, fortalecendo a nutrição como ferramenta essencial e acessível para a melhoria da fertilidade e da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Female age-related fertility decline. Committee Opinion No. 589. *Obstetrics & Gynecology*, v. 123, n. 3, p. 719-721, 2014.

AOUN, A.; KHOURY, V. E.; MALAKIEH, R. Can Nutrition Help in the Treatment of Infertility? *Prev Nutr Food Sci.*, v. 26, n. 2, p. 119-125, 2021.

ADEWOYIN, M. et al. Male infertility: the effect of natural antioxidants and phytocompounds on seminal oxidative stress. **Diseases**, v. 5, n. 9, 2017.

AGARWAL, A. et al. The effects of oxidative stress on female reproduction: a review. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 10, p. 49, 2012.

AHMAD, F. et al. A disturbed communication between hypothalamic-pituitary-ovary axis and gut microbiota in female infertility: is diet to blame? **Journal of Translational Medicine**, London, v. 23, n. 1, p. 92, 21 jan. 2025.

AUSTIN, G.; FERGUSON, J. J. A.; GARG, M. L. Effects of Plant-Based Diets on Weight Status in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. **Nutrients**, v. 13, p. 4099, 2021.

BARREA, L. et al. Adherence to the Mediterranean Diet, Dietary Patterns and Body Composition in Women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). **Nutrients**, v. 11, p. 2278, 2019.

BIAN, Y. et al. Male waist circumference in relation to semen quality and reproductive outcomes among couples seeking infertility treatment: a prospective cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 115, n. 3, p. 706-715, 2022.

BRITISH FERTILITY SOCIETY. Impact of obesity on female reproductive health: British Fertility Society, Policy and Practice Guidelines. [S.I.]: **British Fertility Society**, 2017.

BROUGHTON, D. E.; MOLEY, K. H. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact. **Fertility and Sterility**, New York, v. 107, n. 4, p. 840-847, abr. 2017.

CARLOS, S. et al. Mediterranean Diet and Health Outcomes in the SUN Cohort. **Nutrients**, v. 10, p. 439, 2018.

CARSON, S. A.; KALLEN, A. N. Diagnosis and management of infertility: a review. **JAMA**, v. 326, n. 1, p. 65-76, 2021.

CASTELA, Â.; COSTA, C. Molecular mechanisms associated with diabetic endothelial-erectile dysfunction. **Nature Reviews Urology**, v. 13, n. 5, p. 266-274, 2016.

CHAPLIN, A.; CARPÉNÉ, C.; MERCADER, J. Resveratrol, Metabolic Syndrome and Gut Microbiota. **Nutrients**, v. 10, n. 11, p. 1651, 2018.

CHAVARRO, J. E. et al. A prospective study of dairy foods intake and anovulatory infertility. **Human Reproduction**, v. 22, n. 5, p. 1340-1347, 1 maio 2007.

CHAVARRO, J. E. et al. A prospective study of dietary carbohydrate quantity and quality in relation to risk of ovulatory infertility. **Eur J Clin Nutr**, v. 63, n. 7, p. 783-790, 2009.

CHAVARRO, J. E. et al. Diet and Lifestyle in the Prevention of Ovulatory Disorder Infertility. **Obstet. Gynecol.**, v. 110, n. 5, p. 1050-1058, nov. 2007.

CHAVARRO, J. E. et al. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 1, p. 231-237, 2007.

CHAVARRO, J. E. et al. Protein intake and ovulatory infertility. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 198, n. 2, p. 210.e1-7, 2008.

CHEN, Z. et al. Changes in Plant-Based Diet Indices and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes in Women and Men: Three U.S. Prospective Cohorts. **Diabetes Care**, v. 44, p. 663-671, 2021.

CHIU, Y. H. et al. Serum omega-3 fatty acids and treatment outcomes among women undergoing assisted reproduction. **Human Reproduction**, v. 33, n. 1, p. 156-165, jan. 2018.

DÓREA, A. C.; COSTA, V. E. The Western Diet and Female Fertility: A Systematic Review. **Nutrients**, Basel, v. 15, n. 5, p. 1180, 2023.

DUTRA, T. G. A. et al. A influência da microbiota vaginal na saúde reprodutiva feminina. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 3015-3032, 2024.

FONTANA, R.; DELLA TORRE, S. The Deep Correlation between Energy Metabolism and Reproduction: A View on the Effects of Nutrition for Women Fertility. **Nutrients**, v. 8, n. 2, p. 87, 2016.

FREEMAN, E. W. et al. Anti-Müllerian hormone as a predictor of time to menopause. **Menopause**, v. 19, n. 10, p. 1176-1181, 2012.

GASKINS, A. J.; CHAVARRO, J. E. Diet and Fertility: A Review. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 218, p. 379-389, 2018.

GRIEGER, J. A. et al. Maternal selenium, copper and zinc concentrations in early pregnancy, and the association with fertility. **Nutrients**, v. 11, n. 7, p. 1609, 2019.

HARRIS, M. L. et al. Ovarian reserve biomarkers and future fertility outcomes in women aged 30–44 years. **JAMA Network Open**, v. 6, n. 3, e231234, 2023.

HATCH, E. E. et al. Caffeinated Beverage and Soda Consumption and Time to Pregnancy. **Epidemiology**, v. 23, n. 3, p. 453–460, maio 2012.

HOSSEINI, B. et al. The Effect of Omega-3 Fatty Acids, EPA, and/or DHA on Male Infertility: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Dietary Supplements**, v. 16, n. 2, p. 245–256, 2019.

IMANI, M. et al. Sperm parameters, DNA integrity and protamine expression in type II diabetes mellitus patients. **J. Obstet. Gynaecol.**, v. 41, p. 439–446, 2021.

KESZTHELYI, S. et al. Central obesity is associated with male infertility: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, London, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2020.

KLJAJIC, M. et al. Impact of the Vegan Diet on Sperm Quality and Sperm Oxidative Stress Values: A Preliminary Study. **J. Hum. Reprod. Sci.**, v. 14, p. 365–371, 2021.

KOGA, Y. et al. Relationship between nutrition and reproduction. **Reproductive Medicine and Biology**, v. 19, n. 4, p. 320-334, 2020.

ŁAKOMA, K.; KUKHARUK, O.; ŚLIŻ, D. The Influence of Metabolic Factors and Diet on Fertility. **Nutrients**, Basel, v. 15, n. 5, p. 1180, fev. 2023.

LASS, A.; BELLUZZI, A. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and IVF treatment. **Reproductive BioMedicine Online**, v. 38, n. 1, p. 95-99, 2019.

LIANG, Y. et al. Global, regional, and national prevalence and trends of infertility among individuals of reproductive age (15–49 years) from 1990 to 2021, with projections to 2040. **Human Reproduction**, v. 40, n. 3, p. 529-544, 2025.

LIU, et al. Global, regional, and national burden of female infertility and trends from 1990 to 2021 with projections to 2050 based on the GBD 2021 analysis. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 17559, 2025.

MA, Y.; XI, Q. Metabolic syndrome and sperm DNA fragmentation: a prospective multicenter study. **Frontiers in Cell and Developmental Biology**, Lausanne, v. 13, p. 1-12, 2025.

MA, Y. et al. Association of Coenzyme Q10 with Premature Ovarian Insufficiency. **Reproductive Sciences**, v. 30, p. 150–158, 2023.

MELDRUM, D. R. et al. Obesity pandemic: clinical, genomic, and therapeutic implications. **Fertility and Sterility**, New York, v. 107, n. 1, p. 1-8, 2017.

MORAN, L. J. et al. Dietary composition in restoring reproductive and metabolic physiology in overweight women with polycystic ovary syndrome. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 88, n. 2, p. 812-819, 2003.

MUNIRA, S. M. et al. Effect of ômega 3 fatty acid in infertile males with oligozoospermia. **International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, v. 13, n. 2, p. 270–276, 2024.

ÖZER, A. et al. Increased oxidative stress is associated with insulin resistance and infertility in polycystic ovary syndrome. **Ginekol. Pol.**, v. 87, p. 733–738, 2016.

PANDEY, S. et al. The impact of female obesity on the outcome of fertility treatment. **Journal of Human Reproductive Sciences**, Bombaim, v. 3, n. 2, p. 62-67, maio 2010.

PEREIRA, T. A. et al. Managing obesity-related male infertility: insights from weight loss intervention. **Human Reproduction**, Oxford, [advance article], 2025.

RAMASAMY, R. et al. Obesity and nonobstructive azoospermia: a retrospective cohort study. **Fertility and Sterility**, New York, v. 100, n. 3, p. S198, 2013.

RIGOTTI, A.; MIETTINEN, H. E.; KRIEGER, M. The Role of the High-Density Lipoprotein Receptor SR-BI in the Lipid Metabolism of Endocrine and Other Tissues. **Endocrine Reviews**, v. 24, n. 3, p. 357-387, 1 jun. 2003.

SALAS-HUETOS, A. et al. Adherence to the Mediterranean Diet Is Positively Associated with Sperm Motility: A Cross-Sectional Analysis. **Sci. Rep.**, v. 9, p. 3389, 2019.

SARUBBO, F. et al. Chapter 33 - Resveratrol, SIRT1, Oxidative Stress, and Brain Aging. In: PREEDY, V. R.; PATEL, V. B. (ed.). **Aging**. 2. ed. St. Salt Lake: Academic Press, 2020. p. 319–326.

SCHISTERMAN, E. F. et al. Lipid Concentrations and Couple Fecundity: The LIFE Study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 99, n. 8, p. 2785–2792, 1 ago. 2014.

SCHISTERMAN, E. F. et al. Efeito da suplementação de ácido fólico e zinco em homens na qualidade do sêmen e na taxa de nascidos vivos em casais submetidos a tratamento de infertilidade: um ensaio clínico randomizado. **JAMA**, 2020.

- SCHULZE, M. B. et al. Food-based dietary patterns and prevention of chronic disease. **BMJ**, v. 361, p. k2396, 2018.
- SHANG, Y. et al. Dietary modification for reproductive health in women with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. **Front. Endocrinol.**, v. 12, p. 735954, 2021.
- SHARLIP, I. D. et al. Best practice policies for male infertility. **Fertility and Sterility**, v. 77, n. 5, p. 873-882, 2002.
- SHARMA, R.; BIEDENHARN, K. R.; FEDOR, J. M.; AGARWAL, A. Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 11, art. 66, 2013.
- SILVESTRIS, E.; LOVERO, D.; PALMIROTTA, R. Nutrition and Female Fertility: An Interdependent Correlation. **Frontiers in Endocrinology**, v. 10, art. 346, 2019.
- SIMAS, J. N. **Resveratrol melhora a qualidade espermática, a fertilidade e a capacidade reprodutiva de ratos adultos com diabetes tipo 1 induzido, na pré-puberdade, pela administração de estreptozotocina.** Tese (Doutorado em Biologia Estrutural e Funcional) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2020.
- SKORACKA et al. Dieta e Fatores Nutricionais na (In) Fertilidade Masculina - Fatores Subestimados. **J. Clin. Med.**, 2020, 9, 1400.
- SKOWROŃSKA, S. et al. Mediterranean Diet and Female Fertility—A Systematic Review. **Nutrients**, Basel, v. 15, n. 5, p. 1180, mar. 2023.
- SØRENSEN, T. I. A. et al. Epidemiology of obesity. In: HANDBOOK OF EXPERIMENTAL PHARMACOLOGY. Berlin: Springer, 2022. p. 1-25.
- STAMETS, K. et al. A randomized trial of the effects of two types of short-term hypocaloric diets on weight loss in women with polycystic ovary syndrome. **Fertility and Sterility**, v. 81, n. 3, p. 630-637, 2004.
- STANHISER, J. et al. Omega-3 fatty acid supplementation and fecundability. **Human Reproduction**, Oxford, v. 37, n. 5, p. 1037-1046, maio 2022.
- TRAPP, D.; KNEZ, W.; SINCLAIR, W. Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. **J. Sports Sci.**, v. 28, p. 1261–1268, 2010.