



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA DE BOM DESPACHO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**ESTER ALMEIDA FERREIRA
PRISCYLLA KÉRYN TRINDADE CARVALHO
THALITA KÉZIA DE OLIVEIRA**

**A ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO E ALTERAÇÕES NA
FERTILIDADE FEMININA E SEU MANEJO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO**

**BOM DESPACHO
2023**

**ESTER ALMEIDA FERREIRA
PRISCYLLA KÉRYN TRINDADE CARVALHO
THALITA KÉZIA DE OLIVEIRA**

**A ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO E ALTERAÇÕES NA
FERTILIDADE FEMININA E SEU MANEJO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido como requisito para obtenção do bacharel em Nutrição pelo Centro Universitário Una de Bom Despacho.

Orientadora: Natália Soares Figueiredo

BOM DESPACHO

2023

RESUMO

Atualmente, estima-se que 40% da população mundial está com excesso de peso, fator que está associado não apenas a outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), mas também a alterações na função reprodutiva feminina, prejudicando o prosseguimento da prole e a saúde da mulher. Diante disso, esse presente trabalho é uma revisão de literatura de caráter exploratório que busca compreender a associação entre excesso de peso e a baixa fertilidade feminina, respondendo a seguinte questão: como o excesso de peso impacta a fertilidade feminina e quais medidas nutricionais podem ser aplicadas para um aumento das taxas de concepção em mulheres com sobrepeso? Foram utilizadas as bases eletrônicas Pubmed e Scielo para a coleta dos artigos a serem utilizados para compor este trabalho. O modo como a obesidade impacta a fertilidade feminina ainda está sendo estudado, porém, sabe-se que diversos mecanismos estão associados, os quais ao serem compreendidos são importantes para elucidar as intervenções nutricionais que melhor influencie na reprodutibilidade da mulher obesa. Nesse sentido, constatou-se que uma alimentação variada e equilibrada para perda de peso e que considere as individualidades de cada mulher possa ser uma boa intervenção. Além disso, certos alimentos e micronutrientes estão sendo estudados e associados a um aumento das taxas de concepção.

Palavras-chaves: Infertilidade Feminina. Obesidade. Sobrepeso. Nutrição. Fisiopatologia.

ABSTRACT

Currently, it is estimated that 40% of the world's population is overweight, a factor that is associated not only with other chronic non-communicable diseases (NCDs), but also with alterations in female reproductive function, jeopardizing the continuation of offspring and women's health. In view of this, this paper is an exploratory literature review that seeks to understand the association between excess weight and low female fertility, answering the following question: How does excess weight impact female fertility and what nutritional measures can be applied to increase conception rates in overweight women? The electronic databases Pubmed and Scielo were used to collect the articles to be used in this work. The way in which obesity impacts on female fertility is still being studied, but it is known that several mechanisms are associated, which, when understood, are important for elucidating the nutritional interventions that best influence the reproductivity of obese women. In this sense, it has been found that a varied and balanced diet for weight loss that takes into account the individualities of each woman can be a good intervention. In addition, certain foods and micronutrients are being studied and are associated with an increase in conception rates

Keywords: Female infertility. Obesity. Overweight. Nutrition. Pathophysiology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	5
3. DESENVOLVIMENTO	6
3.1 EXCESSO DE PESO	6
3.2 ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE FEMININA	7
3.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO E ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE FEMININA	9
3.4 MANEJO NUTRICIONAL PARA MULHERES COM EXCESSO DE PESO E INFERTILIDADE	10
4. CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS	14

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a obesidade tem atingindo uma prevalência alarmante em todo o mundo, tornando-se uma grave preocupação em saúde pública. Nas últimas décadas, o percentual de pessoas com sobrepeso e obesidade atingiu 40% dos adultos do mundo (Yong *et al.*, 2023).

A obesidade foi reconhecida como doença pela Associação Médica Americana no ano de 2013. Além de se configurar uma doença, ela tem sido associada a diversas patologias sistêmicas como Diabetes Mellitus, Neoplasias, Osteoartrite e Doenças Cardiovasculares. Para mais a associação entre obesidade e subfertilidade também tem sido reconhecida e é sabido que o peso elevado traz impactos aos sistemas reprodutivo e hormonal feminino (Marinelli *et al.*, 2023).

Sobre a fertilidade, ela é caracterizada como a capacidade de ter uma gestação clínica. Por outro lado, a infertilidade é considerada como a incapacidade de gerar um filho, mesmo o casal tendo uma vida sexual ativa e desprotegida por um período de tempo maior que 12 meses (Borght e Wyns, 2018).

Mulheres obesas apresentam aumento da possibilidade de aborto espontâneo, tempo maior necessário para engravidar e índice maior de infertilidade. Sendo assim, a obesidade é considerada um fator de risco para infertilidade feminina, gerando impactos tanto ao prosseguimento da prole como na saúde da mulher. Os mecanismos dessa associação são complexos e múltiplos, devendo ser abordados para uma melhor compreensão (Amiri e Tehrani, 2020).

O presente trabalho busca abranger a interação entre sobrepeso e infertilidade feminina, destacando os mecanismos fisiopatológicos que interligam essas duas condições e elucidando o manejo nutricional encontrado na literatura.

Deste modo, o objetivo desse trabalho é realizar uma revisão narrativa de literatura, buscando evidências que demonstram a ligação entre infertilidade feminina e excesso de peso.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho é uma revisão narrativa de literatura de caráter exploratório e de abordagem teórica. A elaboração foi realizada através de artigos e trabalhos publicados nas seguintes bases eletrônicas: Scielo e PubMed. Para o levantamento

de dados foram utilizados os seguintes descritores: Infertilidade Feminina; Obesidade; Sobrepeso; Nutrição; Fisiopatologia.

Posteriormente, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram: trabalhos em língua portuguesa, espanhola ou inglesa publicados nos últimos 5 anos (2018 – 2023) e que tivessem como objetivo contextualizar sobre obesidade, infertilidade feminina e nutrição. Já os critérios de exclusão foram: artigos fora do contexto e estudos duplicados. Após a aplicação dos critérios acima mencionados, foram utilizados 42 artigos. Os estudos selecionados foram lidos e interpretados a fim de compor o presente trabalho, agrupando o conhecimento do tema escolhido.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 EXCESSO DE PESO

A obesidade é definida como a presença de excesso de massa gorda corporal e classificada como uma doença crônica não transmissível (DCNT) (Purnell, 2023). Sobre esse assunto, no que se refere ao rastreamento, o Índice de Massa Corporal (IMC) é o método mais utilizado. Ele é calculado através da razão do peso corporal em quilogramas pela a estatura em metros elevado ao quadrado. Entretanto, esse método tende a superestimar a gordura corporal em pessoas com alto índice de massa magra, como os atletas e fisiculturistas, e subestimar naqueles que possuem grau elevado de massa corporal (Zierle-Ghosh e Jen, 2023).

Além disso, a classificação do IMC depende da faixa etária da população analisada e da etnia. A Organização Mundial da Saúde (OMS) utiliza desse índice para avaliar brancos, negros e hispânicos; apontando que valores entre 25 kg/m² e 29,9 kg/m² são classificados como sobrepeso e valores maiores que 30 kg/m² são classificados como obesidade para pessoas em idade adulta. Todavia, é sabido que o IMC não deve ser usado individualmente para analisar o estado nutricional, pois, como mencionado anteriormente, pode apresentar falhas dependendo do perfil corporal do indivíduo analisado (Weir e Jan *et al.*, 2023).

Sendo assim, faz necessário a utilização de outras ferramentas para completar a avaliação do estado nutricional, como por exemplo, a circunferência da cintura (CC). A CC é considerada a melhor medida para avaliação da gordura visceral, sendo bastante utilizada para a avaliação de pacientes com sobrepeso ou obesidade,

podendo ser correlacionada ao IMC, aumentando a precisão da avaliação antropométrica (Khanna *et al.*, 2022).

Sobre o desenvolvimento do excesso de peso, ele tem sido relacionado a fatores genéticos e ambientais e é causado pelo desequilíbrio entre o gasto energético e o consumo energético. Em relação ao seu tratamento, a modulação dietética, a atividade física e a cirurgia bariátrica são as principais intervenções utilizadas atualmente (Frigolet *et al.*, 2020).

Por fim, no que se refere aos impactos da obesidade, ela tem sido associada a diferentes patologias, como hipertensão arterial, doenças renais, diabetes, neoplasias e também a perda da qualidade de vida (Ferreirai *et al.*, 2021). Além disso, ela também impacta o sistema reprodutivo feminino, ocasionando alterações na fertilidade (Yong *et al.*, 2023; Amiri e Tehrani, 2020).

3.2 ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE FEMININA

Sobre essas alterações, atualmente, estima-se que entre 50 e 70 milhões de casais apresentam infertilidade (Szamatowicz, M. e Szamatowicz, J., 2020). Nesse quesito, é necessário destacar que, diferentemente dos homens que permanecem com a fertilidade elevada até entorno dos quarentas anos, as mulheres apresentam a fertilidade em um nível elevado apenas entre vinte e trinta anos (Starc *et al.*, 2019). É observável, desse modo, a necessidade de uma análise desse assunto voltado as características femininas, visto que, além de apresentarem um período fértil menor que os homens, são as mulheres que desenvolvem em seu corpo a gestação.

Primeiramente, para abordar esse tema, é importante destacar a definição de infertilidade e de outros termos associados, os quais, muitas vezes, são utilizados como sinônimos a infertilidade, porém não são. A infertilidade é definida como a incapacidade de gerar um filho, mesmo o casal tendo uma vida sexual ativa e sem uso de métodos contraceptivos por um período de tempo maior que um ano. Ela pode ser primária, quando se tem dificuldade para ter uma primeira gestação clínica, ou secundária, quando a mulher já apresentou pelo menos uma gestação clínica. Ao contrário do termo infertilidade, o termo subfertilidade é definido como qualquer forma ou grau de baixa infertilidade. Já o termo esterilidade é caracterizado como um estado permanente de infertilidade (Borghet e Wyns, 2018).

Sobre o tratamento para infertilidade, ele é variado. Fertilização in vitro (FIV), relação sexual programada, inseminação intrauterina (IUI), indução da ovulação e

estimulação ovariana realizadas através de fármacos são alguns dos tratamentos mais utilizados (Carson e Kallen, 2021). Além disto, mudanças no estilo de vida e a nutrição desempenham papéis fundamentais nesse processo (Fabozzi *et al.*, 2022; Silvestris *et al.*, 2019).

Em relação as causas de alterações na função reprodutiva feminina, elas são variadas, podendo ser inatas ou adquiridas; ou seja, vindas do nascimento ou de fatores externos (Starc *et al.*, 2019). Além disso, determinadas patologias sistêmicas ou em órgãos não reprodutivos, fatores psicológicos e a idade da mulher interferem na sua fertilidade (Starc *et al.*, 2019; Owen e Spartzak, 2022; Wu *et al.*, 2023). Ademais, o estilo de vida, os hábitos alimentares, o estresse, o consumo de álcool, o tabagismo e a obesidade impactam negativamente na função reprodutiva da mulher (Bala *et al.*, 2021; Palomba *et al.*, 2018).

Sobre o fator de risco obesidade, a circunferência da cintura tem sido utilizada para averiguar a associação mencionada, pois a CC é um bom indicador de gordura visceral (Khanna *et al.*, 2022). Nesse sentido, um estudo analisou a CC de 1509 mulheres e buscou a associação desses valores com a prevalência de infertilidade. Ele constatou que valores elevados de CC estão associados a um aumento da probabilidade de infertilidade em mulheres (Yin *et al.*, 2023).

Além do mais, vale destacar também que doenças relacionadas a órgãos reprodutivos, como síndrome do ovário policístico (SOP), endometriose e adenomiose são causas comuns de infertilidade e subfertilidade nas mulheres (Collée *et al.*, 2021; Carneiro *et al.*; 2021; Moawad *et al.*, 2022).

Sobre a SOP, é apresentado também na literatura que ela é uma das principais causas de infertilidade existentes e um dos mecanismos que a interliga à infertilidade é a própria obesidade (Collée *et al.*, 2021). Nesse sentido, mulheres obesas com SOP, geralmente, também apresentam fenótipos mais graves e maior taxa de subfertilidade, sendo a perda de peso recomendada quando necessária (Erdoğan *et al.*, 2023; Marinelli *et al.*, 2023; Collée *et al.*, 2021; Bergant *et al.*, 2022).

Diante desses dados apresentados, é incontestável a necessidade de compreender como o excesso de peso/obesidade interfere na fertilidade da mulher, destacando a fisiopatologia envolvida.

3.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO E ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE FEMININA

O excesso de peso impacta a função reprodutiva de diferentes maneiras, as quais ainda estão sendo estudadas e precisam ser melhor elucidadas (Sridhar *et al.*, 2023; Ennab e Atiomo, 2023). Entretanto, parte desses mecanismos envolvidos já foram explicados e compreendidos pela ciência e serão apresentados adiante (Amiri e Tehrani, 2020).

Primeiramente, uma das formas que a obesidade interfere na fertilidade é contribuindo para o processo de anovulação; visto que ela promove uma inflamação pelo corpo e está associada ao aumento do estresse oxidativo, a alterações na metabolização de hormônios sexuais e à resistência insulínica. Todas essas consequências interferem negativamente no processo de ovulação (Fichman *et al.*, 2020; Yong *et al.*, 2023).

Sobre o processo inflamatório mencionado acima, ele se desenvolve devido a um aumento da liberação de citocinas e adipocinas na circulação sanguínea de indivíduos com alto peso corporal; as quais, ao chegarem em seus órgãos-alvos, promovem a inflamação. Esse processo não acontece apenas no tecido adiposo, mas em outros tecidos também, como por exemplo, no ovário, onde essa inflamação gera uma diminuição da qualidade do oócito a ser maturado. Além disso, essa inflamação crônica também promove um aumento do estresse oxidativo devido à sobrecarga do sistema antioxidante, ocasionado pelo aumento de espécies reativas de oxigênio (ERO) (Snider e Wood, 2019).

Sobre o estresse oxidativo, sabe-se que todos os sistemas do corpo humano dependem de oxigênio para desempenhar suas funções, entretanto, durante a sua utilização, surgem ERO. Quando ocorre diminuição da capacidade do corpo de lidar com elas, tem-se o estresse oxidativo, o qual interfere suprimindo o funcionamento adequado das células reprodutivas (Joó *et al.*, 2023).

Em relação a interferência na metabolização de hormônios sexuais, as perturbações ao eixo hipotálamo-hipófise-ovário (HPO) são de enorme relevância. Mediadas através da resistência à insulina, adipocinas e aumento do nível de hormônios masculinos no sangue das mulheres (hiperandrogenismo), essas alterações interferem na produção e liberação de hormônios importantes tanto para o

processo de ovulação, quanto para os demais processos da fertilidade; são exemplos de hormônios o luteinizante (LH) e o folículo estimulante (FSH) (Sridhar *et al.*, 2023).

Sobre a resistência insulínica, mulheres obesas quando comparadas com mulheres com peso eutrófico apresentam níveis mais elevados de insulina circulante que ao serem aromatizados em estrógeno, geram um feedback negativo no eixo HPO, intervindo na fertilidade da mulher (Yong *et al.*, 2023).

Além dos processos acima destacados, a obesidade também impacta no ciclo menstrual. Esse efeito acontece devido a distúrbios endócrinos, a hiperinsulinemia e à resistência à insulina (Amiri e Tehrani, 2020).

O embrião pré-implantado também sofre inferência, interrompendo a dinâmica das mitocôndrias e o surgimento do fuso meiótico. Abortos e distúrbios do endométrio também estão sendo estudados como consequências do excesso de peso (Amiri e Tehrani, 2020).

Por fim, Leong *et al.* (2019) em um ensaio randomizado sugere que a obesidade está ligada à disbiose e à infertilidade. Segundo ele, a disbiose pode interferir na reprodutibilidade feminina, pois prejudica a qualidade dos gametas, o surgimento do zigoto, implementação e desenvolvimento do embrião. Também sugere, por outro lado, que uma microbiota saudável favorece a saúde reprodutiva (Wang *et al.*, 2022).

Esses mecanismos fisiopatológicos mencionados são importantes para a compreensão do manejo nutricional presente na literatura para quando ocorre a ligação entre excesso de peso e infertilidade feminina.

3.4 MANEJO NUTRICIONAL PARA MULHERES COM EXCESSO DE PESO E INFERTILIDADE

Sobre esse manejo nutricional, em primeira instância, é preciso constar que a obesidade e a infertilidade são duas patologias multifatoriais que se relacionam (Wharton *et al.*, 2020; Starc *et al.*, 2019). Sendo assim, a melhora do quadro clínico do excesso de peso pode ser positiva para o aumento da fertilidade. (Belan *et al.*, 2018).

Sendo assim, modificações no estilo de vida que contribuam para a perda de peso têm sido associadas, na maioria dos estudos, ao aumento da fertilidade e da possibilidade de ter uma gestação espontânea (Belan *et al.*, 2018; Shen *et al.*, 2023; Hunter *et al.*, 2021; Fichman *et al.*, 2020; Milone *et al.*, 2023). É também relatado que

a diminuição de 5% a 10% do peso corporal pode contribuir para o desenvolvimento da fertilidade nesses casos (Erdoğan *et al.*, 2023). Todavia, nem todos estudos concordam na totalidade com essa afirmação e afirmam que não foi estatisticamente significativo o impacto analisado, mas há um consenso sobre a necessidade de maiores estudos clínicos (Boyle *et al.*, 2023).

Sobre as terapias nutricionais (TN) que visam a redução de peso para esses casos, elas devem ser baseadas em evidências, devendo o manejo nutricional ir além do déficit calórico, buscando abordar também as individualidades da paciente e a história patológica da mesma. Além disso, essas TNs não devem ser utilizadas sozinhas, mas sim, serem aplicadas integradas a uma abordagem multiprofissional (Wharton *et al.*, 2020).

Por outro lado, provavelmente devido às diferentes características individuais, bem como as variações genéticas e a exposição a diferentes fatores ambientais, algumas correlações entre nutrição e fertilidade são conflitantes e fracas, devendo ser melhor estudadas. Contudo, é ressaltado que a melhor abordagem terapêutica nutricional é a individualizada que leve em consideração as escolhas das pacientes e busque incentivar uma dieta variada. Além disso, a prevenção é a melhor ação quando se fala de infertilidade, tendo a nutrição um importante papel; a alimentação saudável, variada e personalizada deve ser sugerida o mais cedo possível e se estender ao decorrer da vida (Boedt *et al.*, 2021; Fabozzi *et al.*, 2022).

Ademais, as evidências apontam que uma dieta rica em aves, peixes, frutas, vegetais e grãos integrais está relacionada ao aumento da possibilidade de engravidar e da taxa de nascidos vivos, já a alimentação pouco saudável tem um efeito contrário. Dessa forma, uma variada e melhor alimentação configura-se um ótimo início de abordagem nutricional nesse quesito (Boedt *et al.*, 2021).

Além do mencionado, sabe-se também que a cirurgia bariátrica também pode contribuir para o aumento da fertilidade, devido à diminuição do peso e do processo inflamatório, porém, ela deve ser sempre acompanhada por aconselhamento dietético específico e individualizado, pois a mesma pode ocasionar mudanças significativas e complicações nutricionais (Sridhar *et al.*, 2023; Heusschen *et al.*, 2023).

Além do manejo nutricional para a perda de peso e do consumo de uma dieta variada, um consumo adequado de determinados micronutrientes específicos contribui para a melhora do quadro de infertilidade relacionada a alta porcentagem de gordura corporal (Erdoğan *et al.*, 2023).

Kabodmehri *et al.* (2023) em um recente estudo caso-controle sugere que uma dieta rica em antioxidantes contribui para a fertilidade, podendo ser uma estratégia útil para a redução da infertilidade, pois contribui minimizando o estresse oxidativo. Dessa forma, uma alimentação rica em vitamina C, zinco, selênio, carnitina, licopeno b-caroteno, vitamina E, coenzima-Q10 e outros antioxidantes pode contribuir em casos de infertilidade, inclusive quando ela está associada ao excesso de peso, já que ele está associado a um maior nível de estresse oxidativo (Erdoğan *et al.*, 2023).

Como mencionado no detalhamento da fisiopatologia envolvida, é reconhecido a associação entre sobrepeso e disbiose e sua interferência na fertilidade feminina (Leong *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2022). Nesse sentido, a utilização de probióticos pode desempenhar importante papel no tratamento desse quadro clínico, já que eles são utilizados no tratamento de disbiose. Todavia, as orientações de como personalizar a administração de probióticos ainda necessitam ser melhor estudadas (Kim, 2019; López-Moreno e Aguilera, 2020). Contudo, no que se refere a utilização de probióticos quando tem a associação entre a disbiose e a obesidade, é ainda um assunto que necessita de maiores estudos, pois os estudos randomizados existentes ainda não são convincentes (Abenovoli, 2019).

Diante do que foi apresentado, é possível observar o papel da nutrição no tema apresentado, sendo-a de enorme relevância para a diminuição da prevalência de infertilidade relacionada à obesidade/sobrepeso. Além disso, é incontestável a importância da mudança do estilo de vida e dos hábitos alimentares para um melhor resultado. Contudo, a necessidade de maiores estudos é averiguada para esse assunto.

4. CONCLUSÃO

Em suma, através dos artigos analisados foi possível concluir que o excesso de peso interfere na fertilidade feminina através de diversos mecanismos complexos que ainda não estão todos compreendidos e necessitam de maiores estudos científicos. Porém, parte da fisiopatologia associada já foi elucidada pela ciência, como o processo inflamatório, o estresse oxidativo, a resistência insulínica, as alterações nos processos que envolve os hormônios sexuais, a hiperinsulinemia, o hiperandrogenismo e a disbiose. Essas informações são fundamentais para ser possível a compreensão do manejo nutricional encontrado na literatura.

Nesse sentido, concluiu-se que uma alimentação equilibrada e variada que busque a perda de peso está associada em uma melhora do quadro de infertilidade feminina. Também se constatou que alguns alimentos e micronutrientes específicos desempenham importantes papéis nesse caso, como frutas, verduras, leguminosas, cereais integrais, antioxidantes e probióticos. Além disso, é reconhecido que as terapias nutricionais devem levar em consideração as individualidades de cada mulher e deve ser aplicada junto a uma equipe multiprofissional, sendo um assunto que ainda necessita ser melhor elucidado pela a ciência.

REFERÊNCIAS

- ABENAVOLI, L.; SCARPELLINI, E.; COLICA, C.; BOCCUTO, L.; SALEHI, B.; SHARIFI-RAD, J.; AIELLO, V.; ROMANO, B.; LORENZO, A.; IZZO, A. A.; CAPASSO, R. Gut Microbiota and Obesity: A Role for Probiotics. **Nutrients**, Itália, v. 11, n. 11, p. 2690, 2019 Nov. DOI: 10.3390/nu11112690. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703257/>]. Acesso em: 18 de nov. 2023.
- AMIRI, M.; TEHRANI, R. F. Potential Adverse Effects of Female and Male Obesity on Fertility: A Narrative Review. **International Journal of Endocrinology and Metabolism**, Irã, v. 18, n. 3, 2020 Sep 28. DOI: 10.5812/ijem.101776. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33257906/>]. Acesso em: 6 nov. 2023.
- BALA, R.; SINGH, V.; RAJENDER, S.; SINGH, K. Environment, Lifestyle, and Female Infertility. **Reproductive Sciences**, Índia, v. 28, n. 3, p. 617-638, 2021 Mar. DOI: 10.1007/s43032-020-00279-3. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32748224/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.
- BELAN, M.; HARNOIS-LEBLANC, S.; LAFERRÈRE, B.; BAILLARGEON, J.-P. Optimizing reproductive health in women with obesity and infertility. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 190, n. 24, p. 742-745, 2018. DOI: 10.1503/cmaj.171233. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29914911/>]. Acesso em: 8 nov. 2023.
- BERGANT, G.; ABDULKHALIKOVA, D.; ŠUŠTARŠIČ, A.; PETERLIN, B.; BOKAL, E. V.; MAVER, A.; VIDEMŠEK, M.; PAPLER, T. B. Expression of Markers of Endometrial Receptivity in Obese Infertile PCOS Women before and after the Weight Loss Program-A Preliminary Study. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 12, n. 1, p. 164, 2022. DOI: 10.3390/cells12010164. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36611958/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.
- BOEDT, T.; VANHOVE, A. C.; VERCOE, M. A.; MATTHYS, C.; FONG, E. D. S. L. Preconception lifestyle advice for people with infertility. **National Library of**

Medicine, East Lansing, 2021. DOI: 10.1002/14651858.CD008189.pub3. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33914901/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

BORGHT, M. V.; WYNS, C. Fertility and infertility: Definition and epidemiology.

Bioquímica clínica, Estados Unidos, v. XX, n. XX, p. XX, 2018. DOI:

10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012. Disponível em:

[<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29555319/>]. Acesso em: 11 out. 2023.

BOYLE, B. R.; ABLETT, A. D.; OCHI, H.; HUDSON, J.; WATSON, L.; RAUH, D.; AVENELL, A. The effect of weight loss interventions for obesity on fertility and pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 161, n. 2, p. 335-342, 2023. DOI: 10.1002/ijgo.14597. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36440496/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

CARNEIRO, M. M.; FILHO, C. L. S. J.; PETTA, A. C.; LINO, C. P. A. C.; CASTRO, A. L. C.; SCHOR, E.; NETO, N. J.; OLIVEIRA, P. A. M.; TCHERNIAKOVSK, MARCOS.; ABRÃO, S. M.; NETO, P. B. O.; QUINTAIROS, A. R.; PEARCE, S.; ABDALLA, S. H.; SILVA, R. C. J. Fertility preservation in women with endometriosis. **Rev Bras Ginecol Obstet**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 10, p. 796 – 802, 2021 Oct. DOI: 10.1055/s-0041-1739234. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34784639/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

CARSON, A. S.; KALLEN, N. A. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. **Jama Network**, New Haven, v. 326, n. 1, p. 65 – 76, 2021 Jul 6. DOI: 10.1001/jama.2021.4788. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34228062/>] Acesso em: 08 nov. 2023.

COLLÉE, J.; MAWET, M.; TEBACHE, L.; NISOLLE, M.; BRICHANT, G. Polycystic ovarian syndrome and infertility: overview and insights of the putative treatments. **Gynecological Endocrinology**, Bélgica, v. 37, n. 10, p. 869 – 874, 2021 Out. DOI: 10.1080/09513590.2021.1958310. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34338572/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

ENNAB, F.; ATIOMO, W. Obesity and female infertility. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**, Dubai, v. 89, 2023 Jul. DOI:

10.1016/j.bpobgyn.2023.1023. Disponível em:

[<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37279630/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

ERDOĞAN, K.; SANLIER, N. T.; SANLIER, N. Are epigenetic mechanisms and nutrition effective in male and female infertility? **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 12, 2023. DOI: 10.1017/jns.2023.62. Disponível em:

[<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37771507/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

FABOZZI, G.; VERDONE, G.; ALLORI, M.; CIMADOMO, D.; TATONE, C.; STUPPIA, L.; FRANZAGO, M.; UBALDI, N.; VAIARELLI, A.; UBALDI, M. F.; RIENZI, L.;

GENNARELLI, G. Personalized Nutrition in the Management of Female Infertility: New Insights on Chronic Low-Grade Inflammation. **Nutrients**, Itália, v. 14, n. 9, p. 1918, 2022 May 3. DOI: 10.3390/nu14091918. Disponível em:

[<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35565885/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

FERREIRAI, A. P. S.; SZWARC WALDI, C. L.; DAMACENAI, G. N.; JÚNIOR, P. R. B. S. Aumento nas prevalências de obesidade entre 2013 e 2019 e fatores associados no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. São Paulo, v. 24, p. 1-15, 2021.

DOI: 10.1590/1980-49720210009.supl.2. Disponível em:

[<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/QVtDq9fGVsG7JjwDZrTcXFh/?lang=en>]. Acesso em: 06 nov. 2023.

FICHMAN, V.; COSTA, R. S. S.; MIGLIOLI, T. C.; MARINHEIRO, L. P. F. Associação entre obesidade e infertilidade anovulatória. **Publicação Oficial do Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein**, São Paulo, v. 18, p. 1-5, 2020.

DOI: 10.31744/einstein_journal/2020AO5150. Disponível em:

[<https://www.scielo.br/j/eins/a/qW48hywLLkSbPWtB65c8thk/?lang=pt>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

FRIGOLET, M. E.; HOON, K. D.; CANIZALES-QUINTEROS, S.; GUTIÉRREZ-AGUILAR, R. **Obesity, adipose tissue, and bariatric surgery**. Boletim médico do Hospital Infantil do México, México, v. 77, n. 1, p. 3-14, 2020. DOI:

10.24875/BMHIM.19000115. Disponível em:

[<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32115585/>]. Acesso em: 06 nov. 2023.

HEUSSCHEN, L.; BERENDSEN, A. AM.; BALVERS, M. GJ.; DEDEDEN, L. N.; VRIES, J. HM.; HAZEBROEK, E. J. Changes in nutrient composition and diet quality in the first 6 months following bariatric surgery: An observational cohort study. **National Library of Medicine**, East Lansing, 2023. DOI: 10.1111/jhn.13258. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37964680/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

HUNTER, E.; AVENELL, A.; MAHESHWARI, A.; STADLER, G.; BEST, D. The effectiveness of weight-loss lifestyle interventions for improving fertility in women and men with overweight or obesity and infertility: A systematic review update of evidence from randomized controlled trials. **National Library of Medicine**, East Lansing, 2021. DOI: 10.1111/obr.13325. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34390109/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

JOÓ, G.J.; SULYOK, E.; BÓDIS, J.; KORNYA, L. Disrupted Balance of the Oxidant-Antioxidant System in the Pathophysiology of Female Reproduction: Oxidative Stress and Adverse Pregnancy Outcomes. **Current Issues in Molecular Biology**, Hungria, v. 45, n. 10, p. 8091-8111, 2023 Oct 4. DOI: 10.3390/cimb45100511. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37886954/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

KABODMEHRI, R.; JAVAHERI, F. S; H.; ALAMI, F.; MAHMOUDI, Z.; AMJADI, A.; SAEEDIRAD, Z.; OMIDI, S.; SADEGHI, S.; HOSEINI, M. S. M.; MOHAMADIYAN, Z.; SALIMI, A.; SHAFAEI, H.; RASEKHMAGHAM, R.; SHARAMI, S. H.; KARIMIAN, M.; KARIMI, H.; DOAEI, S. Female infertility and dietary antioxidant index (DAI); a case-control study. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 12, n. 1, 2023. DOI: 10.1186/s12905-023-02747-9. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37974175/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

KHANNA, D.; WELCH, S, B.; REHMAN, A. Pathophysiology of Obesity. In: **StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing**, Flórida, October 20, 2022. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34283442/>] Acesso em: 06 nov. 2023.

KIM, S.; GUEVARRA, B. R.; KIM, Y.; KWON, J.; KIM, H.; CHO, H. J.; KIM, B. H.; LEE, J. Role of Probiotics in Human Gut Microbiome-Associated Diseases. **Department of Food Science and Biotechnology**, Coreia, v. 29, n. 9, p. 1335-1340, 2019 Sep 28. DOI: 10.4014/jmb.1906.06064. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31434172/>]. Acesso em: 18 de nov. 2023.

LEONG, W. S. K.; JAYASINGHE, N. T.; DERRAIK, B. G. J.; ALBERT, B. B.; CHIAVAROLI, V.; SVIRSKIS, M. D.; BECK, L. K.; CONLON, A. C.; JIANG, Y.; SCHIERDING, W.; VATANEN, T.; HOLLAND, J. D.; O'SULLIVAN, M. J.; CUTFIELD, S. W. Protocol for the Gut Bugs Trial: a randomised double-blind placebo-controlled trial of gut microbiome transfer for the treatment of obesity in adolescents. **Diabetes and endocrinology**, Nova Zelândia, v. 9, n. 4, 2019 Apr 20. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026174. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31005929/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

LÓPEZ-MORENO, A.; AGUILERA, M. Probiotics Dietary Supplementation for Modulating Endocrine and Fertility Microbiota Dysbiosis. **Nutrients**, Espanha, v. 12, n. 3, p. 757, 2020 Mar 13. DOI: 10.3390/nu12030757. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32182980/>]. Acesso em: 18 de nov. 2023.

MARINELLI, S.; NAPOLETANO, G.; STRACCAMORE, M.; BASILE, G. Female obesity and infertility: outcomes and regulatory guidance. **Acta Biomédica**, Itália, v.93, n.4, p. XX, 2022. DOI: 10.23750/amb.v93i4.13466. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36043953/>]. Acesso em: 11 out. 2023.

MOAWAD, G.; KHEIL, H. M.; AYOUBI, M. J.; KLEBANOFF, S. J.; RAHMAN, S.; SHARARA, I. F. Adenomyosis and infertility. **Journal of Assisted Reproduction and Genetics**, Washington, v. 39, n. 5, p. 1027-1031, 2022 May. DOI: 10.1007/s10815-022-02476-2. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35347501/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

OWEN, A.; SPARZAK, B. P. Age-Related Fertility Decline. **StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing**, Estados Unidos, 2023 Jan. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35015465/>] Acesso em: 13 nov. 2023.

PALOMBA, S.; DAOLIO, J.; ROMEO, S.; BATTAGLIA, A. F.; MARCI, R.; SALA, L. B. G. Lifestyle and fertility: the influence of stress and quality of life on female fertility. **Reproductive Biology and Endocrinology**, Itália, v. 16, n. 1, p. 113, 2018 Dec 2. DOI: 10.1186/s12958-018-0434-y. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30501641/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

PURNELL, J. Q. What is Obesity?: Definition as a Disease, with Implications for Care. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 52, n. 2, p. 261-275, 2023. DOI: 10.1016/j.gtc.2023.03.001. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37197872/>]. Acesso em: 18 nov, 2023.

SHEN, C.; FU, W.; FANG, C.; ZHOU, H.; WANG, L. The impact of weight loss for obese infertile women prior to in vitro fertilization: A retrospective cohort study. **National Library of Medicine**, East Lansing, v. 102, n. 10, 2023. DOI: 10.1097/MD.00000000000033009. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36897698/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

SILVESTRIS, E.; LOVERO, D.; PALMIROTTA, R. Nutrition and Female Fertility: An Interdependent Correlation. **Frontiers in Endocrinology**, Itália, v. 10, p. 13, 2019 Jun 7. DOI: 10.3389/fendo.2019.00346. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31231310/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

SNIDER, P. A.; WOOD, R. J. Obesity induces ovarian inflammation and reduces oocyte quality. **Society for Reproduction and Fertility**, Nebraska, v. 158, n. 3, p. 79-90, 2019 Sep. DOI: 10.1530/REP-18-058. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30999278/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

SRIDHAR, A.; KHAN, D.; MOFFETT, C. The impact of diabetes and obesity on fertility and the potential role of gut hormones as treatment. **National Library of**

Medicine, East Lansing, v. 40, n. 12, 2023. DOI: 10.1111/dme.15230. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37734917/>]. Acesso em: 18 nov. 2023.

STARAC, A.; TRAMPUS, M.; JUKIC, P. D.; ROTIM, C.; JUKIC, T.; MIVSEK, P, A. Infertility and sexual dysfunctions: a systematic literature review. **Acta clinica Croatica**, Eslovênia, v. 58, n. 3, p. 508 – 515, 2019 Sep. DOI: 10.20471/acc.2019.58.03.15. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31969764/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

SZAMATOWICZ, M.; SZAMATOWICZ, J. Proven and unproven methods for diagnosis and treatment of infertility. **Advances in Medical Sciences**, Polônia, v. 65, n. 1, p. 93 – 96, 2020 Mar. DOI: 10.1016/j.advms.2019.12.008. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31923772/>]. Acesso em: 08 nov. 2023.

WANG, N.; CHEN, L.; YI, K.; ZHANG, B.; LI, C.; ZHOU, X. The effects of microbiota on reproductive health: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, China, v. 22, n. 1, p. 1040-8398, 22 de setembro. DOI: 10.1080/10408398.2022.2117784. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36066460/>]. Acesso em: 13 nov. 2023.

WEIR, B. C.; JAN, A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. **National Library of Medicine**, East Lansing, 2023 Jun 26. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082114/>]. Acesso em: 06 nov. 2023.

WHARTON, S.; LAU, W. C. D.; VALLIS, M.; SHARMA, M. A.; BIERTHO, L.; CAMPBELL-SCHERER, D.; ADAMO, K.; ALBERGA, A.; BELL, R.; BOULÉ, N.; BOYLING, E.; BROWN, J.; CALAM, B.; CLARKE, C.; CROWSHOE, L.; DIVALENTINO, D.; FORHAN, M.; FREEDHOFF, Y.; GAGNER, M.; GLAZER, S.; GRAND, C.; GREEN, M.; HAHN, M.; HAWA, R.; HENDERSON, R.; HONG, D.; HUNG, P.; JANSSEN, I.; JACKLIN, K.; JOHNSON-STOKLOSSA, C.; KEMP, A.; KIRK, S.; KUK, J.; LANGLOIS, M.; LEAR, S.; MCINNES, A.; MACKLIN, D.; NAJI, L.; MANJOO, P.; MORIN, M.; NERENBERG, K.; PATTON, I.; PEDERSEN, S.; PEREIRA, L.; PICCININI-VALLIS, H.; PODDAR, M.; POIRIER, P.; PRUD'HOMME, D.; SALAS, R. X.; RUEDA-CLAUSEN, C.; RUSSELL-MAYHEW, S.; SHIAU, J.; SHERIFALI, D.; SIEVENPIPER, J.; SOCKALINGAM, S.; TAYLOR, V.; TOTH, E.;

TWELLS, L.; TYTUS, R.; WALJI, S.; WALKER, L.; WICKLUM, S. Obesity in adults: a clinical practice guideline. **Canadian Medical Association Journal**, v. 192, n. 31, p. 875-891, 2020 Aug 4. DOI: 10.1503/cmaj.191707. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32753461/] Acesso em: 13 nov. 2023.

WU, Y.; LI, M.; ZHANG, J.; WANG, S. Unveiling uterine aging: Much more to learn. **Ageing Research Reviews**, China, v. 86, 2023 Apr. DOI: 10.1016/j.arr.2023.101879. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36764360/]. Acesso em: 08 nov. 2023.

YIN, Y-H.; ZHOU, S. Y.; LU, D-F.; CHEN, X-P.; LIU, B.; LU, S.; HAN, X. D.; WU, A. H. Higher waist circumference is associated with increased likelihood of female infertility: NHANES 2017-2020 results. **National Library of Medicine**, East Lansing, 2023. DOI: 10.3389/fendo.2023.1216413. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37937052/]. Acesso em: 18 nov. 2023.

YONG, W.; WANG, J.; LENG, Y.; LI, L.; WANG, H. Role of Obesity in Female Reproduction. **Internacional Journal of Medical Sciences**. Austrália, v.20, n.3, p. 366-375, 2023. DOI: 10.7150%2Fijms.80189. Disponível em [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36860674]. Acesso em: 11 out. 2023.

ZIERLE-GHOSH, A.; JAN, A. Physiology, Body Mass Index. **Treasure Island (FL): StatPearls Publishing**, Estados Unidos, November 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30571077/ Acesso em: 18 nov. 2023.