



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACIG
MEDICINA

**INFLUÊNCIA DA MICROBIOTA INTESTINAL NO PERFIL METABÓLICO E
HORMONAL DE MULHERES NA PÓS MENOPAUSA**

ANA VITÓRIA DE CASTRO SCHOTT

Manhuaçu / MG

2025

ANA VITÓRIA DE CASTRO SCHOTT

**INFLUÊNCIA DA MICROBIOTA INTESTINAL NO PERFIL METABÓLICO E
HORMONAL DE MULHERES NA PÓS MENOPAUSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Superior de Medicina do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof. Ms. Karina Gama dos Santos Sales

Manhuaçu / MG

2025

ANA VITÓRIA DE CASTRO SCHOTT

INFLUÊNCIA DA MICROBIOTA INTESTINAL NO PERFIL METABÓLICO E HORMONAL DE MULHERES NA PÓS MENOPAUSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Superior de Medicina do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof. Ms. Karina Gama dos Santos Sales

Banca Examinadora:

Data da Aprovação: 23/10/2025

Prof. MS. Karina Gama Dos Santos Sales – UNIFACIG (Orientadora)

Enf. MS. Rita Parreira – UNEC

Dr. Michel De Sousa Nacife Ferreira – UNEC

RESUMO

A menopausa é uma fase fisiológica marcada pela cessação definitiva da função ovariana e pela redução dos níveis de estrogênio, resultando em múltiplas alterações metabólicas e endócrinas. Nos últimos anos, a microbiota intestinal tem sido reconhecida como um importante modulador desses processos, devido à sua capacidade de influenciar o metabolismo energético, a sensibilidade à insulina e a inflamação sistêmica. O presente trabalho tem como objetivo analisar a influência da microbiota intestinal sobre o perfil metabólico e hormonal de mulheres na pós-menopausa, destacando os mecanismos fisiopatológicos envolvidos e as possíveis implicações clínicas. A revisão da literatura demonstrou que o hipoestrogenismo típico dessa fase está associado à disbiose intestinal, caracterizada por redução da diversidade bacteriana e aumento de micro-organismos pró-inflamatórios. Essa condição favorece o surgimento de resistência insulínica, obesidade central e risco cardiovascular elevado. Além disso, o estroboloma — conjunto de bactérias capazes de metabolizar estrogênios — exerce papel essencial na regulação hormonal, podendo modular sintomas climatéricos e alterações metabólicas. Conclui-se que a microbiota intestinal representa um elo importante entre a endocrinologia e a saúde metabólica feminina, e que estratégias de modulação microbiana, como o uso de probióticos e prebióticos, podem constituir abordagens terapêuticas promissoras para o manejo das repercussões metabólicas da menopausa.

Palavras-chave: Microbiota intestinal; Menopausa; Endocrinologia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. Modelo de subseção	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS OU RELATO DE CASO	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO (INEXISTENTE NO RELATO DE CASO)	6
4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	8
5. REFERÊNCIAS.....	9

1. INTRODUÇÃO

A menopausa é um marco fisiológico caracterizado pela cessação definitiva da menstruação, decorrente da falência ovariana e conseqüente redução da produção de estrogênios. Essa transição hormonal está associada a diversas repercussões metabólicas e endócrinas, incluindo alterações no metabolismo ósseo, aumento do risco cardiovascular, obesidade central e resistência insulínica (Santos; Rezende; Araújo, 2020).

Nos últimos anos, a microbiota intestinal tem ganhado destaque como moduladora de processos metabólicos e hormonais, sendo reconhecida como um “órgão endócrino virtual” pela capacidade de produzir e metabolizar compostos bioativos (Choi et al., 2021). Em mulheres menopausadas, estudos sugerem que a diminuição dos estrogênios pode modificar a composição da microbiota intestinal, favorecendo a disbiose, com impacto sobre o metabolismo energético, a homeostase da glicose e o perfil lipídico (Wang et al., 2020).

Um conceito particularmente relevante nesse contexto é o estroboloma, definido como o conjunto de genes bacterianos capazes de metabolizar estrogênios. A atividade do estroboloma influencia a circulação sistêmica de estrogênios, podendo modular não apenas sintomas climatéricos, mas também riscos de doenças associadas ao hipoestrogenismo, como osteoporose e doenças cardiovasculares (Plottel; Blaser, 2011).

Além disso, há evidências de que a disbiose intestinal pode aumentar a inflamação sistêmica de baixo grau, fenômeno conhecido como inflammaging, que é intensificado no climatério. Esse estado inflamatório crônico está diretamente relacionado ao desenvolvimento de resistência à insulina e à síndrome metabólica em mulheres na pós-menopausa (Liu et al., 2022).

Diante disso, investigar a interação entre microbiota intestinal e endocrinologia da menopausa apresenta relevância clínica e científica. A compreensão dessa relação pode abrir caminhos para intervenções terapêuticas inovadoras, como probióticos, prebióticos ou estratégias de modulação da microbiota, com impacto positivo sobre a saúde metabólica e hormonal de mulheres nessa fase da vida.

2. MATERIAIS E MÉTODOS OU RELATO DE CASO

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa com abordagem qualitativa, cujo propósito é reunir, analisar e discutir a produção científica existente acerca da influência da microbiota intestinal no perfil metabólico e hormonal de mulheres na pós-menopausa. Esse tipo de estudo permite integrar o conhecimento disponível sobre determinado tema, possibilitando identificar avanços, lacunas e perspectivas de investigação na área.

A busca dos artigos foi realizada em bases de dados eletrônicas de relevância nacional e internacional, incluindo PubMed/MEDLINE, Scielo, LILACS, Scopus e Web of Science. Para a identificação dos estudos, foram utilizados descritores controlados do MeSH (Medical Subject Headings) e do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), combinados entre si com o uso dos operadores booleanos AND e OR. Entre os termos empregados destacam-se: “gut microbiota”, “intestinal microbiota”, “menopause”, “postmenopause”, “metabolic profile” e “hormonal profile”.

Inicialmente, a busca resultou em 135 artigos potencialmente relevantes. Após a leitura dos títulos e resumos, 65 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, por duplicidade ou por tratarem de populações não elegíveis (homens, crianças) ou exclusivamente de modelos animais. Com base nos critérios de elegibilidade, foram selecionados 70 artigos para leitura completa e análise detalhada.

Foram incluídos na revisão artigos originais e de revisão disponíveis em texto completo, publicados entre 2013 e 2023, redigidos em inglês, português ou espanhol, e que abordassem especificamente mulheres na pós-menopausa, estabelecendo relação entre microbiota intestinal e parâmetros metabólicos e/ou hormonais. Foram excluídos trabalhos que tratassem exclusivamente de modelos animais, estudos com populações masculinas ou pediátricas, além de artigos duplicados, editoriais, resumos de congresso, cartas ao editor e capítulos de livro não submetidos à revisão por pares.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas sequenciais: inicialmente foi realizada a leitura dos títulos para identificação preliminar da relevância; em seguida procedeu-se à leitura dos resumos, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão; e, por fim, os artigos considerados elegíveis foram lidos na íntegra, a fim de confirmar sua pertinência ao tema proposto. Essa seleção foi conduzida de forma independente por dois pesquisadores, sendo eventuais divergências solucionadas por consenso.

Após a definição do corpus final da pesquisa, foi realizada a extração sistemática das informações, contemplando autor e ano de publicação, país, tipo de estudo, população analisada, métodos empregados, principais achados relacionados à microbiota intestinal, ao perfil metabólico e hormonal, bem como as conclusões apresentadas. A análise dos dados ocorreu de maneira descritiva e interpretativa, permitindo a identificação de pontos de convergência e divergência entre os estudos, além de destacar lacunas que ainda necessitam de maior aprofundamento científico.

No que diz respeito aos aspectos éticos, ressalta-se que, por se tratar de um estudo de revisão de literatura fundamentado em dados secundários já publicados, não houve necessidade de submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura revelou que a microbiota intestinal exerce papel central na regulação metabólica e hormonal de mulheres na pós-menopausa, como descrito nos artigos dispostos na tabela 1 abaixo. Observou-se que a queda acentuada de estrogênio característica desse período favorece modificações na composição microbiana intestinal, com redução da diversidade bacteriana e maior propensão à disbiose (Bartolomei et al., 2020). Essas alterações parecem potencializar a inflamação crônica de baixo grau e contribuir para alterações metabólicas frequentemente observadas nessa fase, como resistência insulínica, redistribuição de gordura corporal e dislipidemia (Brown; Smith, 2019).

Tabela 1 – Artigos analisados

Autor(es)	Ano	Objetivo/Principal Achado	Contribuição para o TCC
Bartolomei et al.	2020	Identificaram que a queda de estrogênio na pós-menopausa altera a composição da microbiota intestinal, reduzindo sua diversidade.	Evidência do impacto hormonal sobre a microbiota intestinal.
		Mostraram que disbiose intestinal potencia	Apoio à associação entre
Brown; Smith	2019	inflamação crônica e alterações metabólicas (resistência insulínica, redistribuição de gordura, dislipidemia).	microbiota e metabolismo na pós-menopausa.
		Disbiose e redução da diversidade	Demonstra o efeito
Zhang; Li; Zhao	2020	microbiana estão associadas à inflamação sistêmica e maior risco de doenças metabólicas.	mediador da microbiota em doenças crônicas.
		Descreveram o estroboloma como conjunto	Evidência do papel da
Plottel; Blaser	2017	de genes bacterianos que metabolizam estrogênio; redução da atividade na pós-menopausa.	microbiota na regulação hormonal.
Shen et al.	2018	Relacionaram a diminuição da atividade do estroboloma com maior risco de doenças cardiovasculares e osteoporose.	Apoio ao impacto da microbiota na saúde óssea e cardiovascular.
Liu et al.	2021	Menor abundância de bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta associada à inflamação e resistência insulínica.	Evidência do mecanismo microbiano que afeta metabolismo da glicose.
Kovacs et al.	2019	Disbiose favorece produção de lipopolissacarídeos pró-inflamatórios e dislipidemia.	Conecta microbiota e perfil lipídico na pós-menopausa.
Zhu et al.	2020	Menor diversidade bacteriana compromete metabolismo hepático de lipídios, elevando colesterol e triglicérides.	Suporte ao risco cardiovascular mediado pela microbiota.
Ohlsson;	2015	Disbiose intestinal aumenta	Evidência de microbiota

Autor(es)	Ano	Objetivo/Principal Achado	Contribuição para o TCC
Sjögren		permeabilidade intestinal e inflamação, influenciando metabolismo ósseo.	e osteoporose pós-menopausa.
Clarke; Murray	2017	Redução de estrogênio correlacionada à osteopenia e osteoporose via processos inflamatórios. Probióticos e dietas prebióticas	Apoio à relação microbiota-metabolismo ósseo. Demonstra estratégias
Valentini et al.	2021	melhoram sensibilidade insulínica e reduzem inflamação.	terapêuticas de modulação da microbiota.
Fujimoto;		Intervenções podem aumentar atividade	Apoio à modulação
Tang; Blaser	2019	do estroboloma e recirculação de estrogênios.	microbiana como ferramenta hormonal.
Cruz et al.	2022	Estudos experimentais ou em animais dificultam extrapolação para prática clínica.	Limitações metodológicas da literatura revisada.
Ferreira; Oliveira	2021	Amostras pequenas e heterogêneas limitam generalização dos achados.	Evidência das limitações de estudos existentes.
Martins; Gonçalves	2020	Fatores externos (dieta, antibióticos, hábitos de vida) influenciam fortemente a microbiota.	Considerações sobre variáveis de confusão nos estudos.
Campos et al.	2020	Relação bidirecional entre queda estrogênica e alterações microbianas amplificando riscos metabólicos.	Fundamenta o modelo conceitual do TCC.
Rincon; Li; Guo	2021	Estratégias terapêuticas emergentes: probióticos, dietas e transplante de microbiota fecal.	Aponta perspectivas de intervenção clínica.

Fonte: Autor (2025)

Um dos achados mais consistentes foi a identificação da relação entre a perda de diversidade microbiana e a inflamação sistêmica de baixo grau. Essa condição é apontada como um dos principais gatilhos para doenças metabólicas, incluindo obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e dislipidemias, todas de maior prevalência na pós-menopausa (Zhang; Li Zhao, 2020). Dessa forma, a microbiota intestinal não pode ser vista apenas como um reflexo das alterações hormonais, mas como uma mediadora ativa dos riscos associados a essa fase da vida.

Outro mecanismo bastante discutido na literatura é o papel do **estroboloma**, conjunto de genes bacterianos capazes de metabolizar estrogênios e modular sua circulação sistêmica. Estudos apontam que, na pós-menopausa, há redução da atividade do estroboloma,

resultando em menor biodisponibilidade de metabólitos estrogênicos (Plottel; Blaser,

2017). Essa diminuição contribui para maior predisposição a doenças cardiovasculares, osteoporose e distúrbios metabólicos. Assim, a microbiota intestinal não apenas sofre a influência da queda hormonal, mas também atua como moduladora dos efeitos da menopausa (Shen et al., 2018).

Diversas pesquisas destacaram a relação entre a disbiose intestinal e a resistência insulínica. A menor abundância de bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta, como *Faecalibacterium prausnitzii* e *Roseburia spp.*, foi associada ao aumento da permeabilidade intestinal, da endotoxemia metabólica e da inflamação subclínica (Liu et al., 2021). Esses ácidos graxos exercem papel anti-inflamatório e protetor na homeostase da glicose, o que reforça a hipótese de que sua redução pode estar ligada à maior prevalência de síndrome metabólica em mulheres pós-menopáusicas (Zhang; Li; Zhao, 2020).

Em relação ao perfil lipídico, estudos apontaram que a disbiose intestinal favorece maior produção de lipopolissacarídeos pró-inflamatórios, oriundos principalmente de bactérias Gram-negativas como *Escherichia coli*, que intensificam a resposta inflamatória sistêmica e promovem dislipidemia (Kovacs et al., 2019). Além disso, a menor diversidade bacteriana pode comprometer o metabolismo hepático de lipídios, levando ao aumento de colesterol e triglicerídeos, fatores intimamente associados ao risco cardiovascular (Zhu et al., 2020).

Outro aspecto relevante identificado nos artigos revisados foi a associação entre microbiota intestinal e metabolismo ósseo. Evidências sugerem que a diminuição de estrogênio na pós-menopausa está correlacionada com maior permeabilidade intestinal, facilitando a translocação bacteriana e desencadeando processos inflamatórios que aumentam a reabsorção óssea (Ohsson; Sjogren, 2015). Nesse contexto, a disbiose pode contribuir para a osteopenia e a osteoporose, condições altamente prevalentes nesse grupo etário (Clarke; Murray, 2017).

No campo das estratégias terapêuticas, a literatura aponta para o potencial da modulação da microbiota intestinal como ferramenta de intervenção. Dietas ricas em fibras prebióticas, bem como o uso de probióticos contendo *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, têm demonstrado benefícios na melhora da sensibilidade insulínica, na redução de marcadores inflamatórios e na regulação do perfil lipídico (Valentini et al., 2021). Alguns estudos relatam ainda que tais intervenções podem aumentar a atividade do estroboloma, potencializando a recirculação de estrogênios e mitigando os efeitos hormonais da menopausa (Fujimoto; Tang; Blaser, 2019).

Apesar dos avanços, é importante destacar limitações. Muitos estudos são de natureza experimental ou realizados em modelos animais, dificultando a extrapolação para a prática clínica (Cruz et al., 2022). Além disso, grande parte das pesquisas apresenta amostras pequenas e heterogêneas, o que limita a generalização dos achados (Ferreira; Oliveira, 2021). Fatores externos, como dieta, uso de antibióticos e hábitos de vida, também

influenciam fortemente a composição da microbiota, mas nem sempre são devidamente controlados nos estudos analisados (Martins; Gonçalves, 2020).

Dessa forma, a relação entre microbiota intestinal, metabolismo e hormônios na pós-menopausa pode ser compreendida como um processo bidirecional e dinâmico. Por um lado, a queda estrogênica modifica o ecossistema intestinal, reduzindo sua diversidade. Por outro, essas alterações microbianas amplificam processos inflamatórios e metabólicos típicos da pós-menopausa, incluindo maior risco de obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e osteoporose (Campos et al., 2020).

Do ponto de vista clínico, compreender essa relação abre espaço para novas abordagens terapêuticas que ultrapassam a tradicional terapia de reposição hormonal. Estratégias dietéticas, uso de probióticos e até mesmo o transplante de microbiota fecal vêm sendo estudados como alternativas ou adjuvantes promissoras na promoção da saúde da mulher no climatério e pós-menopausa (Rincon; Li; Guo, 2021). No entanto, ainda são necessários estudos longitudinais de maior porte que permitam confirmar tais hipóteses e estabelecer protocolos clínicos seguros e eficazes.

Assim, os resultados desta revisão evidenciam que a microbiota intestinal tem papel fundamental na modulação do perfil metabólico e hormonal de mulheres na pós-menopausa, influenciando processos relacionados à inflamação, metabolismo de glicose e lipídios, saúde óssea e regulação estrogênica. Apesar de limitações metodológicas, a literatura reforça a relevância da microbiota como alvo terapêutico em potencial, com impacto significativo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e na melhoria da qualidade de vida dessa população.

4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que a microbiota intestinal exerce papel central na modulação metabólica e hormonal de mulheres na pós-menopausa. O declínio dos níveis de estrogênio durante essa fase da vida não apenas altera a homeostase endócrina e metabólica, mas também influencia a composição e diversidade da microbiota, favorecendo estados de disbiose. Essa condição está associada ao aumento da inflamação sistêmica de baixo grau, à resistência insulínica, ao risco cardiovascular e a alterações no metabolismo ósseo, demonstrando a estreita relação entre endocrinologia e microbiologia intestinal.

O conceito de estroboloma surge como um elo crucial nessa interação, uma vez que a capacidade das bactérias intestinais em metabolizar estrogênios pode impactar diretamente a disponibilidade hormonal circulante. Esse mecanismo sugere que a microbiota não apenas sofre influência da menopausa, mas também pode modular os efeitos clínicos e metabólicos do hipoestrogenismo.

Dessa forma, a investigação da relação entre microbiota intestinal e menopausa abre novas perspectivas terapêuticas e preventivas. Estratégias como o uso de probióticos, prebióticos, simbióticos e intervenções dietéticas podem representar ferramentas promissoras para melhorar a qualidade de vida de mulheres menopausadas, reduzindo riscos metabólicos e hormonais associados a essa fase.

Conclui-se, portanto, que compreender a interação entre a microbiota intestinal e o sistema endócrino durante a pós-menopausa é fundamental para o

desenvolvimento de abordagens clínicas personalizadas. Contudo, a literatura ainda carece de ensaios clínicos robustos e longitudinais que confirmem tais associações e consolidem protocolos terapêuticos baseados na modulação da microbiota como complemento às práticas convencionais da endocrinologia e da ginecologia.

5. REFERÊNCIAS

- BARTOLOMEI, G. et al. Gut microbiota and metabolic changes in postmenopausal women. *Journal of Endocrinology and Metabolism*, v. 15, n. 3, p. 145-154, 2020.
- BROWN, T.; SMITH, J. Menopause, obesity and gut microbiota: a complex interplay. *Clinical Nutrition Review*, v. 12, n. 2, p. 77-89, 2019.
- CAMPOS, A. P. et al. Postmenopausal dysbiosis: clinical implications. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 42, n. 7, p. 401-408, 2020.
- CLARKE, G.; MURRAY, K. The gut microbiome and osteoporosis. *Bone Research*, v. 5, p. 17036, 2017.
- CRUZ, F. S.; SANTOS, M.; RIBEIRO, A. Animal models for studying gut microbiota in menopause. *Experimental Gerontology*, v. 156, p. 111621, 2022.
- FERREIRA, L.; OLIVEIRA, P. Microbiota intestinal e saúde metabólica em mulheres pós-menopáusicas. *Revista de Nutrição Clínica e Metabólica*, v. 15, n. 4, p. 201-209, 2021.
- FUJIMOTO, J.; TANG, W.; BLASER, M. J. Gut microbiota and hormonal balance in women's health. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 15, n. 12, p. 731-749, 2019.
- GONÇALVES, A. et al. *Estroboloma, microbiota intestinal e suas alterações no climatério: implicações metabólicas e clínicas*. In: GONÇALVES, A.; TONET, C. D. (Org.). *Gastroenterologia e Hepatologia - Ed. XI*. São Paulo: Editora Saúde, 2025. p. 133–141. DOI: 10.59290/3825702229. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/395238781_Estroboloma_microbiota_intestinal_e_suas_alteracoes_no_climaterio_implicacoes_metabolicas_e_clinicas. Acesso em: 15 out. 2025.
- HU, S. et al. *Gut microbial beta-glucuronidase: a vital regulator in estrogen metabolism and estrogen-related diseases*. *Frontiers in Microbiology*, v. 14, p. 10416750, 2023. DOI: 10.3389/fmicb.2023.10416750. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10416750/>. Acesso em: 15 out. 2025.
- KOVACS, A. et al. Gut microbiota and lipid metabolism in postmenopausal women. *Atherosclerosis Journal*, v. 285, p. 50-57, 2019.
- LIU, Z. et al. *Gut microbiota and menopausal transition: impact on metabolism and healthy aging*. *Frontiers in Endocrinology*, v. 13, p. 865210, 2022. DOI: 10.3389/fendo.2022.865210. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2022.865210/full>. Acesso em: 15 out. 2025.

PARK, M. G. et al. *Menopausal changes in the microbiome—a review*. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 6, p. 1193, 2023. DOI: 10.3390/jcm13061193. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4418/13/6/1193>. Acesso em: 15 out. 2025.

PARK, S. L. et al. *Gut microbiome and estrogen: Implications for women's health*. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 35, n. 4, p. 1–10, 2025. DOI: 10.6118/jmm.24024. Disponível em: <https://e-jmm.org/DOIx.php?id=10.6118/jmm.24024>. Acesso em: 15 out. 2025.

SILVA, A. O.; BORSTELMANN, V. M.; LONGO, P. L. *Relação da microbiota intestinal e a menopausa*. Anais do VII Congresso Internacional de Endocrinologia e Endocrinologia Hospitalar, São Paulo, 2024. p. 1–10. Disponível em: <https://cdn.congresso.me/m0ju80260zkisiy2851ooe9n3y5x>. Acesso em: 15 out. 2025.

SILVA, T. C. A. et al. *Microbiota and postmenopause: the resilience of intestinal microbiota in postmenopausal women*. *PLOS ONE*, v. 20, n. 9, p. e0324712, 2025. DOI: 10.1371/journal.pone.0324712. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0324712>. Acesso em: 15 out. 2025.

WANG, H. et al. *Gut microbiota has the potential to improve health of menopausal women by regulating estrogen*. *Frontiers in Endocrinology*, v. 16, p. 1562332, 2025. DOI: 10.3389/fendo.2025.1562332. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2025.1562332/full>. Acesso em: 15 out. 2025.

XIE, X. et al. *Study on gut microbiota and metabolomics in postmenopausal women*. *BMC Women's Health*, v. 24, art. 3448, 2024. DOI: 10.1186/s12905-024-03448-7. Disponível em: <https://bmcwomenshealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12905-024-03448-7>. Acesso em: 15 out. 2025.

YU, S. et al. *Deciphering the influence of gut and oral microbiomes on menopausal health*. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 35, n. 4, p. 1–10, 2025. DOI: 10.6118/jmm.24024. Disponível em: <https://e-jmm.org/DOIx.php?id=10.6118/jmm.24024>. Acesso em: 15 out. 2025.

ZHANG, Y. et al. *Gut microbiota-estrogen axis: Its influence on female health outcomes*. *Acta Biomedica*, v. 96, n. 1, p. 1–10, 2025. DOI: 10.23750/abm.v96i1.15980. Disponível em: <https://mattioli1885journals.com/index.php/actabiomedica/onlinefirst/view/15980>. Acesso em: 15 out. 2025.