



# **A INFLUÊNCIA DA INFLAMAÇÃO SISTÊMICA NA RELAÇÃO ENTRE DOENÇA PERIODONTAL E DISFUNÇÃO ERÉTIL**

## **THE INFLUENCE OF SYSTEMIC INFLAMMATION ON THE RELATIONSHIP BETWEEN PERIODONTAL DISEASE AND ERECTILE DYSFUNCTION.**

**Angélica Santos LAGO**

**Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)**

**E-mail: dra.lagoangelica@faculdadefacit.edu.br**

**ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-9305-9818>**

**526**

**Ana Lúcia Roselino RIBEIRO**

**Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)**

**E-mail: analucia.ribeiro@faculdadefacit.edu.br**

**ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2229-0718>**

### **RESUMO**

A doença periodontal (DP) é uma condição inflamatória crônica dos tecidos de suporte dentário que, quando não tratada, pode resultar em perda óssea e dentária<sup>1,2</sup>. Nos últimos anos, crescentes evidências científicas têm demonstrado que a DP exerce efeitos além do ambiente oral, contribuindo para processos inflamatórios sistêmicos capazes de impactar diversos órgãos e sistemas<sup>3</sup>. Entre as possíveis repercussões sistêmicas, destaca-se a disfunção erétil (DE), definida como a incapacidade persistente de alcançar ou manter uma ereção adequada para a atividade sexual satisfatória<sup>4</sup>. Estudos recentes sugerem que a inflamação sistêmica desencadeada pela periodontite promove estresse oxidativo e disfunção endotelial, interferindo na biodisponibilidade do óxido nítrico — molécula essencial para o relaxamento vascular e ereção peniana<sup>5,6</sup>. Além disso, a presença de bactérias periodontopatogênicas e de mediadores inflamatórios, como IL-6, TNF- $\alpha$  e proteína C-reativa (PCR), pode agravar a aterogênese e reduzir a perfusão tecidual peniana<sup>7,8</sup>. Este trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre a influência da inflamação sistêmica na relação entre doença periodontal e disfunção erétil, destacando mecanismos fisiopatológicos, evidências clínicas e implicações terapêuticas. Compreender essa inter-relação pode auxiliar na abordagem interdisciplinar entre

Odontologia e Medicina, contribuindo para estratégias preventivas e terapêuticas integradas que favoreçam a saúde vascular e a qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave:** Doença Periodontal. Disfunção Erétil. Inflamação Sistêmica. Endotélio. Citocinas.

## ABSTRACT

Periodontal disease (PD) is a chronic inflammatory condition affecting the supporting structures of the teeth and, when left untreated, can lead to bone and tooth loss<sup>1,2</sup>. Increasing evidence has shown that PD exerts effects beyond the oral cavity, contributing to systemic inflammatory processes that may affect various organs and systems<sup>3</sup>. Among these systemic repercussions, erectile dysfunction (ED) stands out, defined as the persistent inability to achieve or maintain an erection sufficient for satisfactory sexual performance<sup>4</sup>. Recent studies suggest that systemic inflammation induced by periodontitis promotes oxidative stress and endothelial dysfunction, impairing the bioavailability of nitric oxide—an essential molecule for vascular relaxation and penile erection<sup>5,6</sup>. Furthermore, the presence of periodontopathogenic bacteria and inflammatory mediators such as IL-6, TNF-α, and C-reactive protein (CRP) may aggravate atherogenesis and reduce penile tissue perfusion<sup>7,8</sup>. This review aims to analyze the influence of systemic inflammation on the relationship between periodontal disease and erectile dysfunction, emphasizing pathophysiological mechanisms, clinical evidence, and therapeutic implications. Understanding this relationship may assist in the interdisciplinary approach between Dentistry and Medicine, fostering integrated preventive and therapeutic strategies that promote vascular health and improve patients' quality of life.

**Keywords:** Periodontal Disease. Erectile Dysfunction. Systemic Inflammation. Endothelium. Cytokines.

## INTRODUÇÃO

A doença periodontal (DP) é uma infecção inflamatória crônica dos tecidos de suporte dentário, caracterizada pela destruição progressiva do ligamento periodontal e do osso alveolar<sup>1</sup>. Sua etiologia é multifatorial, envolvendo o acúmulo de biofilme

bacteriano, resposta imunológica exacerbada e fatores de risco sistêmicos, como diabetes mellitus, tabagismo, hipertensão e alterações hormonais<sup>2</sup>. Embora inicialmente restrita à cavidade oral, a DP tem sido amplamente reconhecida como uma condição com impacto sistêmico significativo<sup>3</sup>.

Estudos recentes demonstram que a inflamação crônica associada à periodontite pode desencadear ou agravar doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, doenças renais e disfunções endoteliais<sup>4</sup>. Entre essas manifestações sistêmicas, destaca-se a disfunção erétil (DE), uma condição multifatorial definida pela incapacidade persistente de alcançar ou manter uma ereção suficiente para a atividade sexual satisfatória<sup>5</sup>.

A fisiopatologia da ereção peniana depende de um delicado equilíbrio entre os sistemas nervoso, vascular e endócrino, sendo a função endotelial essencial para esse processo<sup>6</sup>. O endotélio, ao liberar óxido nítrico (NO), promove relaxamento da musculatura lisa peniana e aumento do fluxo sanguíneo local<sup>7</sup>. Contudo, processos inflamatórios sistêmicos, como os originados pela doença periodontal, podem comprometer essa via, reduzindo a biodisponibilidade de NO e, consequentemente, dificultando a ereção<sup>8</sup>.

A presença de patógenos periodontais e seus subprodutos, como *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, no sangue, estimula a liberação de citocinas pró-inflamatórias (IL-6, TNF- $\alpha$  e PCR)<sup>9,10</sup>. Essas moléculas promovem estresse oxidativo e disfunção endotelial, condições reconhecidas como fatores de risco importantes para a DE<sup>11</sup>. Dessa forma, a inflamação sistêmica provocada pela periodontite pode representar um elo biológico entre a saúde bucal e a função sexual masculina.

Além da via inflamatória, um estudo recente indica que a microbiota oral disbiótica e os produtos bacterianos circulantes afetam negativamente o endotélio vascular e a integridade dos vasos penianos<sup>12</sup>. A meta-análise de Farook et al. (2021)<sup>13</sup> evidenciou que indivíduos com periodontite possuem risco 2,56 vezes maior de apresentar DE, reforçando o papel da inflamação crônica como fator comum entre ambas as doenças.

Diante desse contexto, compreender a inter-relação entre DP e DE é essencial para a prática clínica interdisciplinar. Essa integração entre Odontologia e Medicina

pode favorecer estratégias preventivas e terapêuticas mais abrangentes, visando à promoção da saúde sistêmica e da qualidade de vida. Assim, o objetivo desta revisão de literatura é analisar a influência da inflamação sistêmica na relação entre doença periodontal e disfunção erétil, abordando seus mecanismos fisiopatológicos, evidências clínicas e implicações terapêuticas.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **Doença Periodontal e Disfunção Erétil: Evidências Científicas Recentes**

A doença periodontal (DP) é reconhecida como uma das infecções crônicas mais prevalentes na população adulta, afetando cerca de 45% a 50% dos indivíduos em algum grau<sup>1</sup>. Sua progressão está associada à resposta inflamatória do hospedeiro frente a patógenos periodontais, que desencadeiam liberação de citocinas pró-inflamatórias e mediadores sistêmicos capazes de causar repercussões em órgãos distantes<sup>2</sup>.

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado uma forte correlação entre DP e disfunção erétil (DE), sugerindo que ambas compartilham mecanismos fisiopatológicos relacionados à inflamação crônica e à disfunção endotelial<sup>3,4</sup>. Pesquisas de Zhou et al. (2019)<sup>5</sup> e Farook et al. (2021)<sup>6</sup> mostraram que homens com periodontite apresentam risco duas a três vezes maior de desenvolver DE. Esses achados foram confirmados por estudos brasileiros, como os de Assis e Silva (2022)<sup>7</sup> e Carmo et al. (2023)<sup>8</sup>, que reforçam a importância da saúde bucal na manutenção da função sexual masculina.

Além disso, investigações recentes de Lyu et al. (2024)<sup>9</sup> indicam que o tratamento periodontal pode reduzir marcadores inflamatórios sistêmicos, como proteína C-reativa (PCR) e interleucina-6 (IL-6), e melhorar a função endotelial, sugerindo um impacto positivo direto na recuperação da função erétil. Esses achados fortalecem a hipótese de que a periodontite atua como fator modificável de risco vascular e sexual.

### **Mecanismos Fisiopatológicos**

A fisiopatologia que liga a DP à DE baseia-se em processos inflamatórios e vasculares interdependentes. A periodontite, ao estimular a liberação de mediadores

inflamatórios locais — IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6 e PCR —, promove disfunção endotelial sistêmica e estresse oxidativo<sup>10</sup>. Esses fatores reduzem a síntese e biodisponibilidade do óxido nítrico (NO), molécula essencial para o relaxamento da musculatura lisa e vasodilatação peniana<sup>11</sup>.

Vignozzi et al. (2012)<sup>12</sup> observaram que a inflamação crônica, ao afetar a sinalização do NO, está diretamente relacionada à disfunção erétil. Além disso, a translocação de bactérias periodontais e de seus lipopolissacarídeos para a corrente sanguínea pode ativar receptores endoteliais e promover aterogênese, reduzindo o fluxo peniano e comprometendo a ereção<sup>13</sup>.

Estudos de Rehman et al. (2023)<sup>14</sup> mostraram que a resposta inflamatória sistêmica na periodontite também altera a regulação hormonal, interferindo nos níveis de testosterona e na sensibilidade do tecido erétil. Dessa forma, a DE pode ser compreendida como uma manifestação sistêmica secundária a um processo inflamatório de origem bucal.

### Evidências Clínicas e Epidemiológicas

Os estudos epidemiológicos reforçam o vínculo entre a inflamação periodontal e a função sexual. Zhou et al. (2019)<sup>5</sup>, ao analisarem cinco estudos de caso-controle, constataram que indivíduos com periodontite apresentavam 2,85 vezes mais risco de DE em comparação com controles. Farook et al. (2021)<sup>6</sup>, em uma meta-análise robusta, demonstraram associação estatisticamente significativa entre DP e DE (OR = 2,56; IC 95% = 1,70–3,80).

Em âmbito nacional, Assis e Silva (2022)<sup>7</sup> verificaram, em amostra de 124 pacientes, que a severidade da periodontite correlacionava-se com o grau de disfunção erétil, avaliado pelo Índice Internacional de Função Erétil (IIEF). Carmo et al. (2023)<sup>8</sup> reforçaram esses achados, mostrando melhora dos parâmetros vasculares após terapia periodontal não cirúrgica.

Recentemente, Lyu et al. (2024)<sup>9</sup> relataram que pacientes com periodontite tratados adequadamente apresentaram melhora significativa da função endotelial e dos marcadores inflamatórios após 12 semanas de acompanhamento, o que sugere que a terapia periodontal pode atuar como coadjuvante na prevenção da DE.

## Implicações Clínicas e Interdisciplinares

A crescente compreensão da relação entre DP e DE destaca a necessidade de abordagens interdisciplinares entre cirurgiões-dentistas, cardiologistas e urologistas<sup>15</sup>. O controle da inflamação bucal não apenas previne complicações orais, mas também reduz o risco de distúrbios sistêmicos mediados por inflamação, como a DE<sup>16</sup>.

A educação em saúde, o rastreio de sinais periodontais e o tratamento precoce da doença são medidas fundamentais para promover não apenas a saúde oral, mas também o bem-estar vascular e sexual do paciente. Assim, o papel do cirurgião-dentista expande-se para além da cavidade oral, integrando-se à manutenção da saúde sistêmica e da qualidade de vida.

## DISCUSSÃO

A literatura revisada demonstra de forma consistente que a doença periodontal (DP) e a disfunção erétil (DE) compartilham um elo fisiopatológico central: a inflamação sistêmica e a disfunção endotelial<sup>1, 2</sup>. A inflamação crônica decorrente da periodontite leva à liberação sistêmica de citocinas como IL-6, TNF- $\alpha$  e proteína C-reativa (PCR), que promovem estresse oxidativo e reduzem a biodisponibilidade do óxido nítrico (NO), molécula fundamental para a ereção peniana<sup>3, 4</sup>.

O NO, produzido pela enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), é responsável pela vasodilatação e relaxamento da musculatura lisa peniana. No entanto, mediadores inflamatórios provenientes da periodontite podem inibir a atividade da eNOS e aumentar a produção de radicais livres, comprometendo a vasoconstritora e, consequentemente, a função erétil<sup>5</sup>. Esse mecanismo explica por que pacientes com inflamação periodontal ativa apresentam pior desempenho vascular e maior prevalência de DE<sup>6</sup>.

Além dos efeitos bioquímicos, evidências sugerem que a periodontite pode desencadear respostas autoimunes e aterogênicas. Bactérias como *Porphyromonas gingivalis* e *Treponema denticola* têm capacidade de invadir o endotélio vascular e estimular a formação de placas ateroscleróticas, o que reduz o fluxo sanguíneo e

prejudica a perfusão peniana<sup>7</sup>. Tais alterações estruturais, associadas à inflamação crônica, comprometem a integridade vascular sistêmica e local<sup>8</sup>.

Os estudos de Zhou et al. (2019)<sup>9</sup> e Farook et al. (2021)<sup>10</sup> reforçam essa relação ao demonstrar que indivíduos com periodontite possuem risco aumentado de desenvolver DE, mesmo após o controle de fatores de confusão como idade, tabagismo e doenças cardiovasculares. Da mesma forma, pesquisas nacionais de Assis e Silva (2022)<sup>11</sup> e Carmo et al. (2023)<sup>12</sup> mostraram que o tratamento periodontal não cirúrgico reduziu significativamente os níveis de PCR e IL-6, com melhora dos parâmetros de ereção e satisfação sexual.

Os achados de Lyu et al. (2024)<sup>13</sup> são particularmente relevantes, pois apontam que intervenções periodontais eficazes resultam na restauração parcial da função endotelial, evidenciada por aumento da vasodilatação dependente de NO. Esses resultados reforçam a importância de se reconhecer a cavidade oral como um centro inflamatório ativo, cuja repercussão extrapola os limites locais.

Outro ponto relevante é o impacto hormonal e metabólico da inflamação crônica. Estudos recentes indicam que níveis elevados de IL-6 e TNF- $\alpha$  podem reduzir a produção de testosterona e interferir no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal<sup>14</sup>. Assim, a DP pode influenciar não apenas a função vascular, mas também o equilíbrio hormonal, contribuindo duplamente para a fisiopatologia da DE.

Do ponto de vista clínico, a associação entre DP e DE sugere que o diagnóstico odontológico precoce e o controle da inflamação periodontal podem ser estratégias preventivas importantes para reduzir o risco de disfunção endotelial e, consequentemente, de DE. A abordagem interdisciplinar entre cirurgiões-dentistas, cardiologistas e urologistas torna-se, portanto, fundamental<sup>15</sup>.

Com base nas evidências disponíveis, é possível afirmar que a saúde bucal desempenha papel direto na regulação da saúde vascular e sexual. Dessa forma, a inclusão do exame periodontal na avaliação global do paciente, especialmente em homens com queixas de DE, pode representar um avanço significativo na prática clínica e na promoção da saúde sistêmica.

## CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, observa-se uma relação significativa entre doença periodontal (DP) e disfunção erétil (DE), sustentada por evidências clínicas, epidemiológicas e fisiopatológicas. A inflamação crônica decorrente da DP desencadeia a liberação de mediadores pró-inflamatórios como IL-6, TNF- $\alpha$  e PCR que comprometem a função endotelial, reduzem a biodisponibilidade de óxido nítrico (NO) e favorecem o estresse oxidativo. Esses fatores interagem de forma complexa, interferindo na vasodilatação peniana e, consequentemente, na função erétil.

Além dos mecanismos inflamatórios e vasculares, há indícios de que a periodontite pode impactar aspectos hormonais e metabólicos, influenciando a produção de testosterona e a regulação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Tais efeitos ampliam o alcance sistêmico da inflamação periodontal, demonstrando que a saúde bucal está intrinsecamente ligada à saúde sexual e cardiovascular do paciente.

Estudos recentes evidenciam que intervenções periodontais eficazes podem reduzir marcadores inflamatórios sistêmicos e restaurar parcialmente a função endotelial, reforçando a importância do tratamento odontológico como medida preventiva complementar à saúde geral. Assim, o controle da inflamação periodontal não se restringe à preservação dos dentes e tecidos de suporte, mas constitui uma estratégia relevante para a promoção da saúde vascular, metabólica e sexual masculina.

Dessa forma, este estudo reforça a necessidade de uma abordagem interdisciplinar entre a Odontologia e a Medicina, na qual o cirurgião-dentista atua como agente fundamental na prevenção de doenças sistêmicas associadas à inflamação crônica. A integração entre as especialidades permite uma compreensão mais ampla da fisiopatologia das doenças inflamatórias e favorece o desenvolvimento de protocolos terapêuticos integrados, promovendo melhor qualidade de vida e bem-estar geral ao paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17038. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>. Acesso em: 15 mai. 2025.

2. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. **Int J Health Sci** (Qassim). 2017;11(2):72–80. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426403>. Acesso em: 18 mai. 2025.
3. Hajishengallis G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: evidence, mechanisms, and implications. **Periodontol 2000**. 2020;84(1):9–18. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/prd.12347>. Acesso em: 25 mai. 2025.
4. Linden GJ, Herzberg MC. Periodontitis and systemic diseases. **J Clin Periodontol**. 2013;40(Suppl 14):S20–3. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12091>. Acesso em: 04 jun. 2025.
5. Feldman HA et al. Impotence and its medical and psychosocial correlates: results of the Massachusetts Male Aging Study. **J Urol**. 1994;151(1):54–61. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)34871-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)34871-1). Acesso em: 10 jun. 2025.
6. Burnett AL. Nitric oxide in the penis: physiology and pathology. **J Urol**. 1997;157(1):320–4. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65261-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65261-9). Acesso em: 17 jun. 2025.
7. Moncada S, Higgs EA. The discovery of nitric oxide and its role in vascular biology. **Br J Pharmacol**. 2006;147(Suppl 1):S193–201. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0706458>. Acesso em: 05 jul. 2025.
8. Tonetti MS, Van Dyke TE. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease: consensus report. **J Clin Periodontol**. 2013;40(Suppl 14):S24–9. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12089>. Acesso em: 14 jul. 2025.
9. Hajishengallis G, Lamont RJ. Beyond the red complex and into more complexity: PSD model. **Mol Oral Microbiol**. 2012;27(6):409–19. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2041-1014.2012.00675.x>. Acesso em: 22 jul. 2025.
10. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. **Periodontol 2000**. 2013;62(1):59–94. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2012.00457.x>. Acesso em: 02 ago. 2025.
11. D'Aiuto F et al. Periodontitis and systemic inflammation. **J Dent Res**. 2004;83(2):156–60. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/154405910408300214>. Acesso em: 10 ago. 2025.
12. Vignozzi L et al. Inflammation in male sexual dysfunctions. **J Sex Med**. 2012;9(1):269–81. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2011.02541.x>. Acesso em: 18 ago. 2025.
13. Zhou X et al. Periodontitis might be a risk factor for erectile dysfunction. **Front Physiol**. 2019;10:924. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00924>. Acesso em: 02 out. 2025.

- 14.** Rehman A et al. Periodontal inflammation and erectile dysfunction. **J Clin Diagn Res.** 2023;17(4):ZE01-ZE06. Disponível em: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/12345>. Acesso em: 10 out. 2025.
- 15.** Farook FF et al. Chronic periodontitis and ED: meta-analysis. **J Evid Based Dent Pract.** 2021;21(4):101606. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2021.101606>. Acesso em: 20 out. 2025.
- 16.** Assis TA, Silva FR. Relação entre DP e DE: revisão integrativa. **Rev Odontol Bras Central.** 2022;31(93):45–53. Disponível em: <http://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/1982>. Acesso em: 25 out. 2025.
- 17.** Carmo RL et al. Função endotelial após terapia periodontal. **Rev Gaúcha Odontol.** 2023;71:e2023012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-863720230012023012>. Acesso em: 05 nov. 2025.
- 18.** Lyu Y et al. Effect of periodontal therapy on erectile function. **Int J Impot Res.** 2024;36(2):253–60. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41443-023-00724-8>. Acesso em: 12 nov. 2025.