

OZÔNIO E TERAPIA CAPILAR

Fundamentos físico-químicos, mecanismos redox, evidências dermatológicas e limites para o couro cabeludo e a fibra capilar

Denise C. Braga

RESUMO — O ozônio (O_3) é uma molécula triatômica de oxigênio, altamente reativa e instável, cuja utilização terapêutica tem sido proposta em diferentes áreas por seus efeitos oxidativos controlados, antimicrobianos e moduladores de respostas celulares. Na terapia capilar, entretanto, é essencial diferenciar observações clínicas, plausibilidade biológica e evidência de eficácia. Este artigo revisa a química e a estabilidade do ozônio, os principais mecanismos de ação propostos, as diferenças entre gás, água ozonizada e óleos ozonizados, e a literatura disponível para pele, couro cabeludo e cabelo. Estudos recentes sugerem potencial benefício da hidroterapia ozonizada como adjuvante em dermatite seborreica, mas a evidência para crescimento capilar permanece limitada. Ao mesmo tempo, dados experimentais de 2026 demonstraram que exposições repetidas da haste à água ozonizada podem provocar oxidação cumulativa de proteínas e lipídios capilares. Assim, eventual benefício sobre o microambiente do couro cabeludo não deve ser confundido com efeito reparador direto sobre a fibra. O uso responsável requer concentração e via de aplicação controladas, prevenção de inalação e interpretação crítica da evidência, evitando expressões absolutas ou promessas de regeneração capilar ainda não comprovadas.

Palavras-chave: ozônio; ozonioterapia; couro cabeludo; terapia capilar; dermatite seborreica; água ozonizada; óleo ozonizado; estresse oxidativo; fibra capilar.

1. Introdução

A expressão “ozônio é vida” traduz o entusiasmo de muitos profissionais e pacientes que relatam experiências favoráveis com essa modalidade. Em um artigo científico, porém, a formulação precisa ser mais precisa: o ozônio é um agente oxidante potente, capaz de produzir efeitos biológicos dependentes da dose, da via de administração, do tempo de exposição e do tecido atingido. Essa mesma reatividade que pode ser explorada terapeuticamente também explica parte de seus riscos.

Na prática capilar, a discussão é particularmente interessante porque há dois alvos biologicamente distintos: o couro cabeludo vivo, com epiderme, folículos, glândulas, microbiota e resposta imune; e a haste capilar, uma estrutura queratinizada sem metabolismo próprio. Uma intervenção que modifique inflamação ou microbiota no couro cabeludo não necessariamente “fortalece” a fibra, e uma substância oxidante aplicada repetidamente à haste pode produzir alterações físico-químicas mesmo quando o couro cabeludo apresenta melhora clínica.

O objetivo desta revisão narrativa é organizar o conhecimento atual sobre ozônio aplicado à pele e ao couro cabeludo, corrigir simplificações físico-químicas comuns e delimitar o que hoje pode ser considerado evidência promissora, evidência insuficiente ou risco conhecido.

2. O que é ozônio e como ele é gerado

O ozônio é uma molécula formada por três átomos de oxigênio (O_3). Sua produção ocorre quando moléculas de oxigênio (O_2) recebem energia suficiente para gerar espécies atômicas reativas que, posteriormente, se combinam com O_2 e formam O_3 . Em equipamentos específicos, isso pode ser obtido por descarga elétrica, radiação ultravioleta ou outros sistemas controlados. Portanto, não é correto descrever o processo simplesmente como uma “partícula de oxigênio quebrada”: trata-se de uma sequência de reações moleculares e de equilíbrio químico.

O O_3 é termodinamicamente instável e tende a decompor-se novamente em oxigênio. A velocidade dessa decomposição depende da temperatura, do pH, do meio, da presença de matéria orgânica, íons e superfícies catalíticas. Em água, sua meia-vida é relativamente curta e a decomposição é acelerada por várias condições físico-químicas. Em óleos insaturados, por outro lado, o ozônio reage com duplas ligações e forma peróxidos e ozonídeos mais estáveis, razão pela qual óleos ozonizados têm comportamento diferente do gás recém-gerado.

3. “Vapor de ozônio” e estabilidade: o que precisa ser corrigido

Água em forma de vapor não é ozônio. A presença de névoa ou vapor visível em um aparelho não demonstra, por si só, que exista O_3 em concentração terapeuticamente relevante. Da mesma forma, afirmar que “vapor de ozônio é impossível” também é excessivamente categórico: um equipamento pode gerar ozônio por descarga elétrica e fazê-lo coexistir temporariamente com um fluxo úmido. O ponto científico é outro: a concentração efetiva precisa ser produzida, medida e controlada; calor, umidade e contato com materiais reativos podem acelerar sua decomposição.

Assim, a diferença entre um equipamento que apenas produz vapor e um gerador de ozônio não deve ser inferida pela aparência do fluxo, odor ou sensação térmica. Para uso técnico, importam a tecnologia de geração, a fonte de oxigênio, a concentração de saída, o sistema de entrega e as medidas de segurança ambiental.

4. Mecanismos biológicos: oxidação controlada, não “neutralização de moléculas instáveis”

O ozônio não atua porque “procura estabilidade” e, ao encontrá-la, neutraliza diretamente moléculas envelhecidas ou inflamadas. Por ser muito reativo, o O_3 reage rapidamente com componentes presentes nos fluidos e membranas, sobretudo lipídios insaturados, proteínas e antioxidantes. Dessa reação surgem produtos secundários, incluindo espécies reativas de oxigênio e produtos de oxidação lipídica, que podem funcionar como sinais biológicos.

Parte da literatura sobre ozonioterapia propõe um modelo de hormese: um estímulo oxidativo limitado e cuidadosamente dosado poderia ativar respostas antioxidantes, inflamatórias e metabólicas adaptativas. Esse modelo é biologicamente plausível, mas não transforma o ozônio em antioxidante direto. O efeito depende de dose. Abaixo de determinadas condições pode haver sinalização adaptativa; em excesso, predomina dano oxidativo.

Essa relação dose-resposta é central na terapia capilar. A haste de cabelo já está exposta a radiação ultravioleta, calor, tinturas, descoloração, metais e agentes oxidantes. Acrescentar um oxidante potente sem controle pode somar agressão química em vez de produzir “rejuvenescimento”.

5. O que a literatura dermatológica sustenta

Revisões dermatológicas descrevem aplicações de água ozonizada, óleos ozonizados e outras modalidades em feridas, infecções e algumas dermatoses. Os efeitos mais consistentes relatados são atividade antimicrobiana, modulação de processos inflamatórios e apoio à cicatrização em determinados contextos. Entretanto, revisões sistemáticas também destacam heterogeneidade de protocolos, amostras pequenas e qualidade variável dos estudos.

Uma revisão sistemática de 2022 sobre condições dermatológicas encontrou resultados favoráveis em algumas indicações, mas não estabeleceu uma base uniforme para extrapolar eficácia a qualquer doença cutânea. De maneira ainda mais ampla, uma umbrella review publicada em 2026 avaliou meta-análises de ensaios randomizados em diferentes indicações clínicas e concluiu que a certeza global da evidência para ozonioterapia permanece baixa ou muito baixa, com resultados inconsistentes e necessidade de estudos maiores e padronizados (MODENA et al., 2022; CACCIATORE et al., 2026).

6. Couro cabeludo: onde aparecem sinais clínicos promissores

6.1 Dermatite seborreica

A dermatite seborreica é um cenário biologicamente plausível para investigar água ozonizada porque envolve inflamação, produção de sebo, barreira cutânea e participação de microrganismos como *Malassezia*. Em 2026, um ensaio com 96 pacientes comparou um tratamento com ácido capilar isolado a uma combinação de ácido capilar e hidroterapia ozonizada durante quatro semanas. O grupo combinado apresentou maior melhora em eritema, descamação, prurido, conteúdo de sebo e área de lesão. Como o ozônio foi associado a outra intervenção, o estudo demonstra benefício do protocolo combinado, mas não isola completamente o efeito do ozônio (WANG et al., 2026).

Outro estudo de 2026 acompanhou 24 pacientes em desenho aberto, antes e depois, e observou melhora de eritema, descamação e prurido após hidroterapia ozonizada, além de alterações na

microbiota do couro cabeludo. Modelos experimentais associados sugeriram modulação de barreira e de vias inflamatórias. Os próprios autores ressaltaram que os achados precisam ser confirmados por ensaios controlados (XU; LU; WANG, 2026).

6.2 Crescimento capilar e alopecias

A evidência para crescimento capilar é muito mais limitada. Um estudo antigo, de 1995, avaliou tricogramas de 42 indivíduos com alopecia androgenética antes e depois de ciclos de auto-hemoterapia ozonizada e relatou melhora no ciclo capilar. O trabalho é historicamente interessante, mas seu desenho, época, ausência de padronização contemporânea e escassez de replicações não permitem utilizar esse resultado isoladamente como prova de eficácia para alopecia androgenética (RIVA SANSEVERINO et al., 1995).

Até o momento, não há base clínica robusta para afirmar que ozônio “engrossa fios”, “consolida fios novos” ou estimula crescimento de maneira previsível em diferentes alopecias. Esses fenômenos podem ser observados individualmente em acompanhamento clínico, mas precisam ser descritos como observações e não como efeito terapêutico estabelecido.

7. Couro cabeludo e fibra capilar não são o mesmo alvo

Um dos achados mais relevantes para a prática capilar surgiu em 2026. Marrafa e colaboradores estudaram repetidas exposições da fibra capilar à água ozonizada usando espectroscopia, microscopia, análise térmica e testes mecânicos. Os autores observaram aumento progressivo de marcadores de oxidação proteica e lipídica, alterações da cutícula e do córtex, maior formação de ácido cisteico e aumento da força necessária para pentear. Brilho e cor sofreram pouca mudança, mas houve uma assinatura de dano oxidativo cumulativo (MARRAFA et al., 2026).

Esse dado muda a leitura prática. O fato de a água ozonizada poder ser estudada como adjuvante em uma condição inflamatória do couro cabeludo não significa que exposições repetidas sejam benéficas para a haste. Em cabelos descoloridos, porosos, quimicamente tratados ou termicamente danificados, a margem de tolerância à oxidação pode ser ainda menor, embora estudos específicos sejam necessários.

PONTO-CHAVE — Possível benefício no microambiente do couro cabeludo não equivale a efeito reparador sobre a fibra. O couro cabeludo é tecido vivo; a haste é queratina não viva e pode sofrer oxidação cumulativa.

8. Gás, água e óleo ozonizado: modalidades diferentes

A palavra “ozônio” costuma reunir modalidades com comportamentos muito diferentes. A interpretação científica melhora quando cada forma é analisada separadamente.

Modalidade	Característica principal	Evidência mais consistente	Limitação/risco principal
Ozônio gasoso	O ₃ recém-gerado; muito reativo e instável.	Ação antimicrobiana e aplicações específicas estudadas em medicina.	Inalação é tóxica; concentração e sistema de entrega precisam ser rigorosamente controlados.
Água ozonizada	O ₃ dissolvido em água por período limitado.	Dados emergentes em dermatite seborreica e outras aplicações tópicas.	Perde concentração com o tempo; exposição repetida pode oxidar a fibra capilar.
Óleo ozonizado	Ozonídeos e peróxidos formados em óleos insaturados.	Maior corpo de literatura tópica em feridas e ação antimicrobiana.	Produtos variam muito em grau de ozonização, composição e estabilidade.
Auto-hemoterapia ozonizada	Sangue é exposto a mistura O ₂ /O ₃ em protocolo específico e reinfundido.	Investigada em diferentes áreas, porém com evidência global heterogênea.	Não há evidência robusta específica para crescimento capilar; requer ambiente e habilitação compatíveis.
Injeção local de gás	Aplicação invasiva em tecido.	Uso estudado em algumas condições musculoesqueléticas e outras indicações.	Risco de complicações; não deve ser extrapolada para couro cabeludo sem base clínica e segurança definidas.

Quadro 1 — Diferenças entre modalidades de uso do ozônio e implicações para a prática.

9. Segurança: por que via, concentração e ventilação importam

O principal risco universalmente reconhecido do ozônio é a inalação. O gás reage com componentes do revestimento respiratório, podendo causar irritação, inflamação das vias aéreas, tosse, redução transitória da função pulmonar e piora de doenças respiratórias. Por isso, sistemas de aplicação tópica não devem permitir acúmulo de O₃ no ambiente respirado pelo paciente ou pelo profissional.

Também é inadequado presumir que, por ser formado apenas por oxigênio, o ozônio seja intrinsecamente inofensivo. Reatividade química e toxicidade não dependem apenas dos elementos que compõem uma molécula. O mesmo potencial oxidante que confere ação antimicrobiana pode lesar proteínas, lipídios e células quando a exposição é excessiva.

Um relato publicado recentemente descreveu alopecia e cicatrização após injeções de ozônio na região temporal e frontal para fins de crescimento capilar e rejuvenescimento, exigindo tratamento cirúrgico. Relatos de caso não estabelecem frequência de risco, mas mostram que procedimentos invasivos no couro cabeludo não devem ser banalizados e não podem ser justificados apenas por experiência anedótica.

10. Da afirmação prática à interpretação científica

Afirmação frequente	Interpretação científica mais adequada
“Ozônio é vida.”	É uma expressão de entusiasmo, não uma conclusão científica. O ozônio é um oxidante biologicamente ativo, com efeitos dependentes de dose e via.
“O vapor de ozônio não pode existir.”	Vapor de água não é ozônio, mas um gerador pode produzir O ₃ em fluxo úmido. O ponto decisivo é medir e controlar a concentração.
“O ozônio busca estabilizar moléculas instáveis.”	O ₃ reage rapidamente com biomoléculas e gera produtos oxidativos secundários; possíveis efeitos terapêuticos são explicados por ação antimicrobiana e sinalização redox controlada.
“Ozônio engrossa fios.”	Ainda não há ensaios clínicos robustos que demonstrem aumento previsível do calibre em alopecias. Observações individuais não equivalem a eficácia estabelecida.
“Quanto mais ozônio, melhor.”	Falso. A resposta é dose-dependente; excesso aumenta risco oxidativo e pode danificar tecido e fibra capilar.
“Se melhora o couro cabeludo, melhora a fibra.”	Não necessariamente. Estudos recentes mostram que a haste pode sofrer oxidação cumulativa mesmo quando o couro cabeludo é o alvo terapêutico.

Quadro 2 — Revisão crítica de afirmações comuns sobre ozônio em terapia capilar.

11. Implicações para a prática tricológica

O lugar mais defensável do ozônio na prática capilar atual é como recurso complementar e cuidadosamente protocolado, especialmente quando o alvo é o couro cabeludo e existe racional antimicrobiano ou inflamatório. Mesmo nesse cenário, ele não deve substituir diagnóstico, tratamento antifúngico ou anti-inflamatório indicado, correção de deficiências, manejo de alopecias estabelecidas ou encaminhamento dermatológico.

Antes de utilizar água ozonizada ou outro sistema tópico, é coerente registrar a condição basal do couro cabeludo, incluindo eritema, descamação, oleosidade, prurido, integridade da barreira e tricoscopia. Em cabelos quimicamente fragilizados, o contato repetido da haste com agentes oxidantes merece cautela adicional. O objetivo deve ser tratar o tecido-alvo com a menor exposição necessária à fibra.

A documentação de resultados precisa diferenciar melhora de sintomas, redução de descamação, controle de microbiota, aumento de densidade, surgimento de novos fios e alteração de calibre. Agrupar todos esses desfechos sob o termo genérico “melhora capilar” dificulta a avaliação científica e favorece interpretações exageradas.

12. Conclusão

O ozônio é uma ferramenta biologicamente potente, mas sua utilização exige exatamente o contrário de uma abordagem milagrosa: requer química bem compreendida, dose controlada, via adequada, monitoramento e respeito aos limites da evidência. A literatura dermatológica oferece sinais promissores para algumas aplicações tópicas, e estudos de 2026 trouxeram dados relevantes para dermatite seborreica do couro cabeludo. Entretanto, a evidência para crescimento capilar permanece insuficiente para conclusões amplas.

A atualização mais importante para a tricologia é reconhecer a dualidade do oxidante. No couro cabeludo, uma exposição controlada pode ter efeitos antimicrobianos e moduladores em contextos específicos; na haste, exposições repetidas podem produzir dano oxidativo cumulativo. Portanto, a pergunta científica não é “o ozônio funciona ou não funciona?”, mas “em qual forma, em qual concentração, para qual alvo, por quanto tempo e com qual desfecho?”. É essa precisão que transforma experiência clínica em prática tecnicamente defensável.

Referências

- CACCIATORE, S.; ABBATECOLA, G.; CALVANI, R.; VERONESE, N. Effectiveness and Safety of Ozone Therapy in Humans: An Umbrella Review of Systematic Reviews with Meta-Analyses of Randomized Clinical Trials. *Medical Sciences*, v. 14, n. 2, p. 289, 2026. doi:10.3390/medsci14020289.
- LEON, B. R. et al. Risks of ozonated oil and ozonated water on human skin: A systematic review. *International Wound Journal*, v. 19, n. 7, p. 1901-1910, 2022. doi:10.1111/iwj.13760.
- MARRAFA, P. A. L. I. et al. Effects of repeated exposure to ozonated water on hair fibre structure and integrity: Part I. *International Journal of Cosmetic Science*, 2026. doi:10.1111/ics.70099.
- MODENA, D. A. O.; FERREIRA, R. C.; FROES, P. M.; ROCHA, K. C. Ozone Therapy for Dermatological Conditions: A Systematic Review. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, v. 15, n. 5, p. 65-73, 2022.
- PAULA, J.; CURTI, M.; TONHÁ, G. M. B. Tricologia e terapias capilares presente na estética e embelezamento. 2020.
- RIVA SANSEVERINO, E. et al. Effects of ozonized autohaemotherapy on human hair cycle. *Panminerva Medica*, v. 37, n. 3, p. 129-132, 1995. PMID: 8869367.
- SOUZA, A. A. B. et al. Os efeitos estéticos da ozonioterapia no Brasil: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 4, p. 13392-13402, 2022.
- TRAVAGLI, V.; ZANARDI, I.; VALACCHI, G.; BOCCI, V. Ozone and ozonated oils in skin diseases: a review. *Mediators of Inflammation*, 2010. doi:10.1155/2010/610418.
- WANG, F.; CHEN, J.; XU, Q.; MA, Y.; SHI, X.; LIU, S. Clinical application of ozone hydrotherapy combined with scalp complex acid treatment for moderate to severe scalp seborrheic dermatitis. *Frontiers in Medicine*, v. 13, 2026. doi:10.3389/fmed.2026.1791653.
- XU, S.; LU, J.; WANG, D. Ozone Hydrotherapy Improves Seborrheic Dermatitis by Regulating Scalp Microbiome and Mitochondrial Lactate Shuttle in Keratinocytes. *Journal of Infectious Diseases*, 2026. doi:10.1093/infdis/jiag420.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Health Effects of Ozone Pollution. Washington, DC: EPA. Disponível em: <https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/health-effects-ozone-pollution>. Acesso em: 17 set. 2026.