



**EFEITOS DA OZONIOTERAPIA COMPARADA A OUTRAS TERAPIAS PARA  
DOR LOMBAR: REVISÃO SISTEMÁTICA**

*EFFECTS OF OZONIOTHERAPY COMPARED TO OTHER LOW-BACK PAIN  
THERAPIES: SYSTEMATIC REVIEW*

**Amábylle Costa Passos**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6052-7507>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7401450133965969>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [amabyllcpassos@gmail.com](mailto:amabyllcpassos@gmail.com)

**Ana Beatriz Campos de Souza**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0944-3265>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0005344926227550>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [anasouza@med.fiponline.edu.br](mailto:anasouza@med.fiponline.edu.br)

**Kelly Gomes da Silva**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0214-704>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6724224290392460>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [kellysousa@med.fiponline.edu.br](mailto:kellysousa@med.fiponline.edu.br)

**Maria Laura Barrocas Rosado Mota**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9508-2816>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1728415464771278>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [mariamota@med.fiponline.edu.br](mailto:mariamota@med.fiponline.edu.br)

**Milena Nunes Alves de Sousa**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8327-9147>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4072403134533966>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [milenanunes@fiponline.edu.br](mailto:milenanunes@fiponline.edu.br)

**Pedro Ferreira Paiva Filho**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8460-0043>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4751318430891767>

Centro Universitário de Patos – UNIFIP/PB, Brasil

E-mail: [pedrofilho@med.fiponline.edu.br](mailto:pedrofilho@med.fiponline.edu.br)

## RESUMO

A lombalgia é uma enfermidade frequentemente observada na população adulta, e consequentemente afeta diretamente a qualidade de vida da população. Com intuito de apresentar um tratamento eficaz, desenvolveram-se várias terapias como a ozonioterapia. Objetivou-se avaliar, a partir de uma revisão sistemática, os efeitos da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar. Na realização da busca sistemática para fundamentação do presente estudo, foi formulada a questão do acrônimo PICO: em pacientes com lombalgia, a ozonioterapia, em comparação com outras terapias, pode contribuir positivamente no tratamento de dor? Foram selecionadas as plataformas de buscas online: ScienceDirect (Elsevier), PUBMED, e Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Optou-se por tais bases, devido ao alto impacto das mesmas na área da medicina. Utilizaram-se artigos que apresentassem relevância com relação ao tema e objetivo proposto neste estudo, publicações dos últimos dez anos, estar disponível para download em português ou inglês e ensaios clínicos randomizados. A ozonioterapia mostrou-se uma boa opção para tal tratamento, quando se comparada a outros métodos. Os pacientes tratados com ozonioterapia apresentaram recuperação significativa. Portanto, é importante promover o acesso a esta terapia integrativa e complementar no âmbito do Sistema Único de Saúde.

**PALAVRAS-CHAVES:** Dor lombar. Ozonioterapia. Terapêutica e Tratamento.

## ABSTRACT

*Low back pain is a disease frequently observed in the adult population, and consequently directly affects the quality of life of the population. In order to provide an effective treatment, several therapies such as ozonotherapy have been developed. The objective was to evaluate, from a systematic review, the effects of ozonotherapy compared to other therapies for low back pain. In the systematic search for the basis of this study, the question of the acronym PICO was formulated: in patients with low back pain, can ozonotherapy, in comparison with other therapies, contribute positively to the treatment of pain? The following online search platforms were selected: Sciencedirect (Elsevier), PUBMED, and Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Such bases were chosen due to their high impact in the area of medicine. Articles that presented relevance in relation to the theme and objective proposed in this study, publications of the last ten years, being available for download in Portuguese or English and randomized clinical trials were used. Ozone therapy has proved to be a good option for such treatment when compared to other methods. The patients treated with ozonotherapy presented significant recovery. Therefore, it is important to promote access to this integrative and complementary therapy within the Unified Health System.*

**KEYWORDS:** *Low back pain. Ozone therapy. Therapeutics.*

## INTRODUÇÃO

A dor lombar é uma afecção que vem se desenvolvendo com frequência no mundo, principalmente em se tratando a população adulta, geralmente com idade entre 40 e 80 anos. Estima-se uma prevalência de aproximadamente 11,9% da população já sofreu ou sofre com esta doença. Estudos realizados no Brasil demonstram uma prevalência anual em adultos de 50%.<sup>1</sup>

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), as dores na lombar caracterizam-se como sendo a segunda condição de saúde mais prevalente do Brasil, superadas apenas pelos casos de hipertensão.<sup>2</sup>

Nos últimos anos, identificou-se um aumento no número de idosos que hoje representam 7,4% da população total, aumento de hábitos sedentários entre os adultos, principalmente durante o período de pandemia, onde as pessoas estão trabalhando em *home office*, e conseqüentemente passam muito tempo sentados e na maioria das vezes de forma incorreta, outro fator que vem a desencadear as dores na lombar são as mudanças na composição corporal como aumento dos índices de sobrepeso e obesidade que atingem atualmente 58,4% das mulheres e 52,5% dos homens.<sup>3</sup>

Diante deste cenário, atualmente já existem vários estudos para mensurar o quanto lombalgia pode afetar a qualidade de vida das pessoas. Entre essas estão a *Backill Questionnaire* e *Oswestry Disability Index*. A lombalgia tem diversas formas de tratamento, podendo estas serem realizadas através de métodos mais conservadores, a exemplo de exercícios físicos, até métodos mais invasivos, como a necessidade de procedimento cirúrgico.<sup>4</sup>

As medidas mais frequentemente utilizadas são as farmacológicas, a exemplo do uso de paracetamol, dipirona, opioide, anti-inflamatórios não esteroidais, antidepressivos, relaxantes musculares e corticoides. Também já foram desenvolvidas outras técnicas de redução de dores como é o caso do uso injetável de esteroide na região lombar, por acesso transforaminal ou por acesso interlaminar ao espaço epidural. A mistura oxigênio-ozônio tem sido bastante utilizada pelos profissionais de saúde como método opcional ou complementar para o alívio da dor lombar.<sup>1</sup>

A ozonoterapia é considerada um procedimento altamente eficiente, especialmente quando com parado à cirurgia. Os seus efeitos positivos vão desde a inibição da inflamação, correção de isquemia e estase venosa, até a indução reflexa da liberação de endorfinas.<sup>5</sup>

Levando-se em consideração a temática apresentada, o objetivo do presente trabalho é avaliar, a partir de uma revisão sistemática, os efeitos da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar.

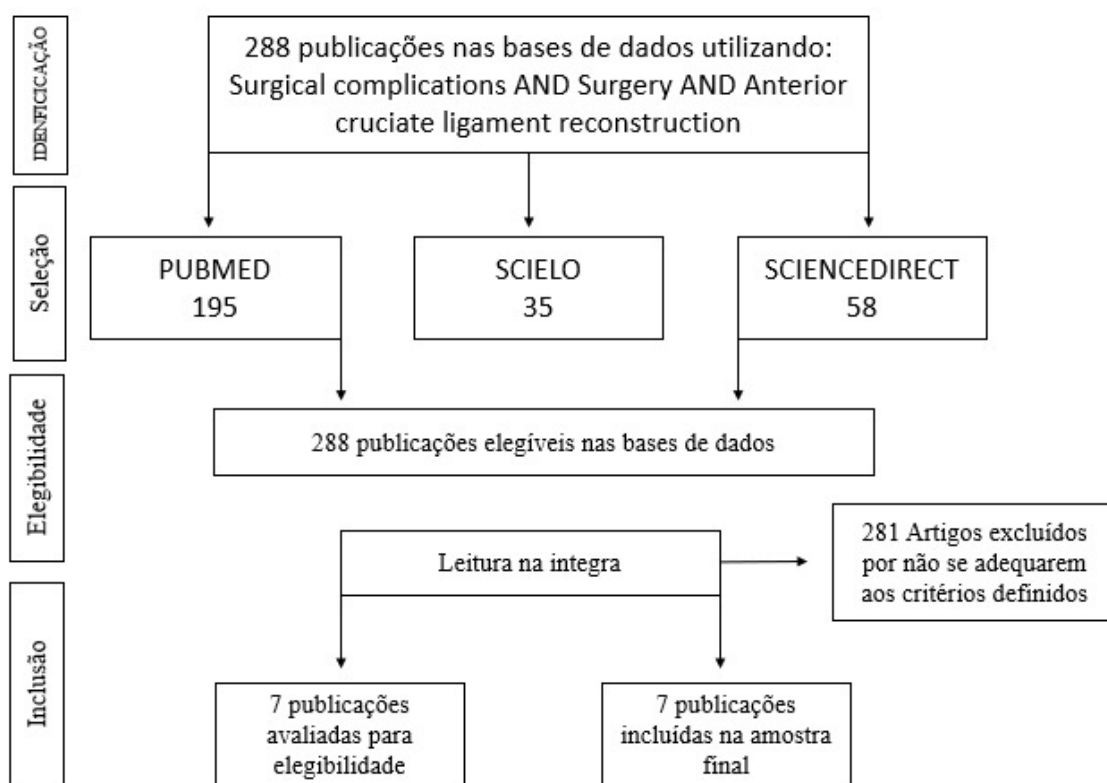
## METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada trata-se de um estudo de revisão sistemática, em que a seleção dos artigos utilizados consistiu na busca de material científico nas bases de dados de maneira sistematizada. Quanto à abordagem da pesquisa, está se classifica como qualitativa-quantitativa. A pesquisa qualitativa tem o intuito de produzir informações aprofundadas, e a pesquisa quantitativa recorre a linguagem matemática para percorrer a quantidade de artigos encontrados.<sup>6</sup>

Para desenvolvimento do estudo utilizou-se as seguintes etapas: elaboração da pergunta norteadora, especificação dos descritores, busca dos artigos, seleção e avaliação, coleta e síntese dos dados.<sup>7</sup> A questão PICO é uma estratégia proposta pela Prática Baseada em Evidência, cujo fundamento principal é a decomposição seguida da organização dos problemas clínicos que surgem na prática assistencial, de ensino ou de pesquisa.<sup>8</sup> Na realização da busca bibliográfica para fundamentação do presente estudo, foi formulada a questão do acrônimo PICO: em pacientes com lombalgia, a ozonoterapia, em comparação com outras terapias, pode contribuir positivamente no tratamento de dor?

Posteriormente definiram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizados na busca: ozonoterapia, terapia e dor lombar, combinados pelo operador “AND”. Em seguida, foram selecionadas as plataformas de buscas online: *ScienceDirect* (Elsevier), PUBMED e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO). Optou-se por tais bases, devido ao alto impacto das mesmas na área da medicina.

Utilizaram-se os seguintes critérios de inclusão: apresentar relevância com relação ao tema e objetivo proposto neste estudo, publicações dos últimos dez anos, estar disponível para *download* em português ou inglês e ensaios clínicos randomizados. A busca dos dados foi realizada mediante combinação dos descritores já mencionados. Dessa forma, a seguir observa-se os artigos encontrados até o mês de abril de 2021 (Figura 1).



**FIGURA 1** – Fluxograma representativo das buscas nas bases de dados bases de dados PUBMED, SCIELO E SCIENCE DIRECT

Importante mencionar que os estudos selecionados foram revisados em duas etapas pelos autores. Em um primeiro momento foi realizada a leitura do resumo, sendo elegível para a próxima etapa se todos os revisores considerassem o artigo pertinente. Em um segundo momento, realizou-se leitura detalhada dos artigos da amostra final, em que foi possível extrair os dados incluídos nos resultados.

Os artigos foram selecionados segundo temática proposta no título e resumo, ano de publicação (2011 - 2021), e disponível nas bases de dados selecionadas. Para estimar os níveis de evidências utilizou-se o sistema GRADE (*Grades of Recommendation, Assessment, Development, And Evaluation*), que determina a qualidade da evidência por via de sua classificação em quatro níveis: alto, moderado, baixo e muito baixo.<sup>9</sup>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1, pode-se observar a distribuição dos estudos quanto ao ano de produção, tipo de estudo, base de dados em que o mesmo foi pesquisado, assim como o país de desenvolvimento do estudo. Os sete estudos (n=100%) trataram-se de ensaios clínicos randomizados, e foram desenvolvidos do Brasil, China, Estados Unidos, Itália e Espanha. Quanto às bases de dados, todos os estudos puderam ser encontrados no PUBMED, SCIENCE DIRECT e SCIELO

**QUADRO 1:**

Especificações dos estudos de acordo com o ano de publicação.

Ano	Tipo e estudo	Base de dados	Nível de evidência	País
2012	Ensaio clínico randomizado	PUBMED	Moderada	Brasil
2012	Ensaio clínico randomizado	SCIENCEDIRECT	Alta	Estados Unidos
2012	Ensaio clínico randomizado	PUBMED	Alta	Brasil
2013	Ensaio clínico randomizado	PUBMED	Moderada	Itália
2016	Ensaio clínico randomizado	SCIELO	Alta	Espanha
2016	Ensaio clínico randomizado	SCIENCEDIRECT	Alta	China
2019	Ensaio clínico randomizado	PUBMED	Alta	Espanha

FONTE: Pesquisa em plataformas virtuais (2021).

No Quadro 2, são associados os autores, ano, títulos e principais resultados investigações consolidados. Os principais achados pelos autores foi a ozonioterapia é aceitável para o alívio da dor, e conseqüentemente melhoramento no quadro clínico dos pacientes. Encontrou-se também que o sedentarismo parece ter um maior impacto na ocorrência da dor lombar.

**QUADRO 2:**

Caracterização quanto aos autores, ano, títulos e principais resultados investigações consolidados.

Autor/ano	Título	Resultados
Fernandez <i>et al.</i> ; 2013 <sup>10</sup>	Ozone oxidative post-conditioning reduces oxidative protein damage in patients with disc hernia.	Todos os apresentaram estresse oxidativo severo. Foram observadas mudanças importantes na atividade da superóxido dismutase, hidroperóxidos totais, produtos de proteína de oxidação avançada, conteúdo de frutolisina e malondialdeído. Após o pós-condicionamento oxidativo com ozônio, houve restabelecimento do equilíbrio redox celular dos pacientes e diminuição da dor em ambas as DH. Foi demonstrada uma relação entre indicadores de dano à proteína oxidativa e dor
Güémez <i>et al.</i> ; 2016 <sup>11</sup>	Aplicación de microdosis de ozono en pacientes portadores de dolor o daños neurológicos.	Como reação adversa, 84% dos pacientes relataram sentir dor na aplicação das microdoses de ozônio. Uma melhora clínica considerável foi obtida. Ao avaliar a eficácia do tratamento: para 32,8% foi excelente e para 52,2% bom.
Lehnert 2012 <sup>12</sup>	Analysis of disk volume before and after CT-guided intradiscal and periganglionic ozone-oxygen injection for the treatment of lumbar disk herniation.	O volume inicial médio do disco foi de 17,37 cm <sup>3</sup> ± 4,70 (desvio padrão; variação, 8,12–29,15 cm <sup>3</sup> ). A redução do volume do disco (média, 7,70% ± 5,45; intervalo, 0,29%–22,31%) foi observada em 96,1% dos discos tratados (n = 272) em 6 meses após o tratamento e foi considerada estatisticamente significativa (P <0,0001). Em



		3,9% dos pacientes (n = 11), o volume do disco aumentou (média, 0,59% ± 0,24; variação, 0,11% -0,81%). A idade do paciente se correlacionou negativamente com a redução do volume do disco (r = -0,505; P <0,0001) 6 meses após o tratamento, enquanto o volume inicial do disco se correlacionou positivamente com a redução do volume (r = 0,225; P= 0,00014) após a terapia. Nenhuma correlação foi observada entre o sexo do paciente e a redução do volume do disco após o tratamento (P = 0,09).
Lu 2010 <sup>13</sup>	Treatment of radiculopathies: a study of efficacy and tollerability of paraver-tebral oxygen-ozone injections compared with pharmacological anti-inflammatory treatment.	As injeções paravertebrais de oxigênio-ozônio representam uma terapia rapidamente eficaz, facilmente praticável e segura, em pacientes com radicolopatias lombares secundárias à hérnia de disco.
Murphy <i>et al.</i> ; 2016 <sup>14</sup>	Percutaneous Treatment of Herniated Lumbar Discs with Ozone: Investigation of the Mechanisms of Action.	Os resultados da histologia do disco suíno e da ozonólise do GAG do ovário do hamster chinês mostraram que o ozônio administrado reagiu com os proteoglicanos do disco fragmentados, reduzindo o volume do disco por meio da desidratação do disco. A análise de citocinas de discos porcinos revelou que cada uma das 4 citocinas medidas (interleucina [IL] -1β, IL-6, IL-8 e fator de necrose tumoral α) aumentou a concentração após 2% em peso do tratamento com ozônio.
Oliveira Junior e Lages; 2012 <sup>15</sup>	Ozonoterapia para dor lombociática	A ozonioterapia foi eficaz no tratamento da dor lombar com ou sem ciática, estando associada a poucos eventos adversos.
Rodriguez <i>et al.</i> ; 2019 <sup>16</sup>	Ozonoterapia paravertebral en la patología de la columna vertebral lumbar.	A maioria dos pacientes foi para uma categoria de dor mais baixa e 80,7% foram avaliados na categoria leve-moderada após a terapia com ozônio. Isso permitiu que o maior percentual diminuísse o grau de incapacidade funcional e a proporção com um grau mínimo de incapacidade aumentasse 46,0%.

FONTE: Pesquisa em plataformas virtuais, (2021).

Pode-se perceber que os resultados foram de significância muito alta (p<0,005). Os trabalhos analisados apresentaram bons resultados, com elevado teor de informações e índices de população amostral.

A dor lombar pode ser caracterizada em aguda, subaguda e crônica, a depender de sua duração. A dor lombar aguda ocorre em um intervalo de tempo inferior a 6 semanas, já a subaguda, a dor pode durar de 6 a 12 semanas e a aguda quando é quando a duração da dor é superior a 3 meses. Dor lombar crônica pode ser definida como uma dor persistente ou intermitente da região lombar com duração maior de 3 meses, mas também pode ser entendida como aquela que perdura além

do período esperado de cura, sendo que em alguns casos, não têm causas patológicas subjacentes bem definidas.<sup>15</sup>

O estudo dos autores citados apontou que a dor lombar gera impactos de cunho pessoal, ocupacional, social e econômico podendo atingir até 65% da população, anualmente, com perspectiva de que 80% da população apresentar ao longo de sua vida um ou mais episódio de dor lombar, sendo que em 40% dos casos a dor inicial tende a se tornar crônica.

Alguns autores enfatizaram que os pacientes estudados apresentaram melhora no quadro de lombalgia através do uso de ozonioterapia. Estes estudaram o quadro clínico de 20 pacientes tratados com injeções paravertebrais lombares de oxigênio e ozônio, 18 pacientes tratados farmacologicamente com analgésico-inflamatório. Todos os pacientes foram submetidos a exame clínico e neurológico no início do estudo e após e após um mês, 3 e 6 meses de tratamento. Um exame de ressonância magnética foi realizado no início do estudo e após 6 meses. A intensidade da dor e o resultado dos tratamentos foram avaliados encontrando uma redução da dor e do desconforto logo após uma semana com injeções de oxigênio-ozônio.<sup>13</sup>

Os autores realizaram o tratamento da lombalgia através da injeção percutânea intradiscal, via póstero-lateral da margem interna da articulação facetária, em que todos os pacientes receberam 2 injeções. Já Fernández *et al.* (2013) realizaram aplicações duas vezes por semana num total de vinte sessões em cada paciente, ambos obtiveram resultados significativamente satisfatório com tais procedimentos.<sup>13</sup>

A utilização da ozonioterapia gerou um estresse oxidativo que corrigiu o desequilíbrio permanente causado por lesão oxidativa aguda. Este tipo de tratamento aumentou a atividade de algumas enzimas antioxidantes, capazes de neutralizar a formação excessiva de espécies de oxigênio reativo.<sup>10</sup>

A aplicação de ozônio demonstrou ser uma forma simples, eficaz, de baixo custo e inofensiva para o tratamento da dor em várias doenças ou para outras circunstâncias. Os autores relataram o uso da ozonioterapia em dois grupos, com 67 pacientes, os quais eram portadoras de patologias vertebrais. Um grupo recebeu micro doses simples, que continham somente ozônio. Outro grupo micro doses combinadas, a qual consistia na utilização do ozônio medicinal associada ao uso de outros tipos de terapia, como a acupuntura, magnetoterapia, terapia neural ou dietoterapia. Ao final do estudo, 32,8% dos pacientes apontaram excelentes resultados, 52,2% classificou o tratamento como bom, 13,5% regular e 1,5% como mal, concluindo-se como benéfico o uso da ozonioterapia.<sup>11</sup>

O uso da ozonioterapia paravertebral é aceitável para o alívio da dor, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos pacientes que apresentam quadros clínicos de dor lombar. Os pacientes que foram estudados possuíam 51 ou mais anos de idade. A aplicação da ozonioterapia habilitada no maior percentual de pacientes diminuiu o grau de incapacidade funcional avaliado pela escala de Oswestry ( $p=0,0038$ ); o que se reflete na conveniência do uso dessa alternativa terapêutica.<sup>16</sup>

Portanto, assevera-se que os artigos analisados no presente estudo, concluíram que a ozonioterapia é uma técnica terapêutica eficaz para o tratamento de lombociatalgias causadas por hérnia de disco lombar. Além disso, o ozônio também



foi capaz de induzir a diminuição do tamanho da hérnia discal, por meio das adaptações geradas ao estresse oxidativo.<sup>10, 14</sup>

Atualmente são apontadas outras formas terapêuticas para reduzir tais dores, a exemplo do uso injetável de esteroide na região lombar, seja por acesso transforaminal ou por acesso interlaminar ao espaço epidural. O oxigênio-ozônio tem sido usada como um método opcional ou complementar para o alívio da dor lombar, sendo considerada como um procedimento gratificante, especialmente quando comparado à cirurgia.<sup>14</sup>

Além dos usos já mencionados, a ozonoterapia também se mostrou ser eficaz na redução do volume do disco lombar herniado. O efeito de redução de volume do ozônio se correlaciona negativamente com a idade do paciente e positivamente com o volume inicial do disco.<sup>12</sup> De forma geral, a ozonioterapia é um procedimento seguro e não apresenta complicações durante o seguimento seja para qualquer finalidade hospitalar.<sup>8</sup>

Por fim, nesta revisão sistemática consideraram-se algumas limitações nos procedimentos de ozonioterapia, principalmente em se tratando de metodologias utilizadas nos estudos.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que a dor lombar gera impactos na qualidade de vida dos pacientes, sendo estes de natureza ocupacional, social e econômica. O uso da terapia com ozônio apresentou-se como um importante tratamento com resultados positivos na melhora no quadro de lombalgia. Este tipo de tratamento vem a gerar um estresse oxidativo, e conseqüentemente corrigir o desequilíbrio permanente causado por lesão oxidativa aguda. O uso da ozonoterapia, em pacientes que apresentam dores na lombar, demonstrou-se ser uma forma simples, eficaz, e de baixo custo para o tratamento da dor.

A revisão sistemática demonstrou que a ozonioterapia usada por mais de seis meses para o alívio da dor lombar é mais eficaz do que outras formas de terapia, entretanto esse resultado não é definitivo, sendo necessários mais estudos clínicos para maior força de recomendação.

Apesar da necessidade de pesquisas mais robustas, por ser uma alternativa integrativa e complementar, a ozonioterapia apresenta segurança no uso, sugerindo-se a sua implantação nos serviços do Sistema Único de Saúde, o que oportunizará o acesso a esta terapêutica.

## REFERÊNCIAS

1. Andrade RR, Oliveira-Neto OB, Barbosa LT, Santos IO, Rodrigues CFS. Efetividade da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 69(5), 2019.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e. Pesquisa nacional de saúde: 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes

regiões e unidades da federação. 2014;180. Acesso em 15 jun 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm>.

3. Fleming NM, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 384, 2014.

4. Beyaz, SG. Comparação das técnicas transforaminal e interlaminar de injeções epidurais de esteroides para o tratamento de dor lombar crônica. *Rev Bras Anesthesiol*. 67(21), 2017.

5. Bocci V, Borrelli E, Zanardi L. The usefulness of ozonotreatment in spinal pain. *Drug Des Devel Ther*. 9, 2015.

6. OLIVEIRA JUNIOR, J. O.; LAGES, G. V. Ozonioterapia em Lombocia tagia. *Rev Dor*. 13(3), 2012.

7. Donato H, Donato, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta Médica Portuguesa*, 32(3), 2019.

8. Canovas J, Oduna J, Huete A. Radiofrecuencia pulsada (Rf) y ozono intradiscal en el alivio del dolor discogénico: experiencia en 51 casos. *Rev Soc Española del Dolor*, 22, 2015

9. Galvão TF, Pereira, MG. Avaliação da qualidade da evidência de revisões sistemáticas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24, 2015.

10. Fernández OS, Pantoja M, Díaz Soto MT, Dranguet J, García Insua M, Viebhan-Hánsler R. Ozone oxidative post-conditioning reduces oxidative protein damage in patients with disc hernia. *Neurol Res*. 34(1), 2012.

11. Güemez FA, Hernández LL, LIMA CN, LA CRUZ GM. Aplicación de microdosis de ozono en pacientes portadores de dolor o daños neurológicos. Reporte de 67 casos. *Revista Española de Ozonoterapia*, 6(1), 2006.

12. Lehnert T. Analysis of disk volume before and after CT-guided intradiscal and periganglionic ozone-oxygen injection for the treatment of lumbar disk herniation. *J Vasc Interv Radiol*, 23(11), 2012.

13. Lu W. Treatment of large lumbar disc herniation with percutaneous ozone injection via the posteriorlateral route and inner margin of the facet joint. *World J Radiol*, 2(3), 2010.



14. Murphy K, Elias G, Steppan J, Boxley C. Percutaneous Treatment of Herniated Lumbar Discs with Ozone: Investigation of the Mechanisms of Action. *J Vasc Interv Radiol*, 27(8), 2016.

15. Oliveira, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. 3. ed. Petrópolis (RJ), 2010.

16. Rodríguez LCC, CARMENATY SR, BERTOT YC, VALLADARES, YC. Ozonoterapia paravertebral en la patología de la columna vertebral lumbar. *Rev.inf. cient.* 98(3), 2019.