

# Evidencias sobre el Uso de la Fotobiomodulación para la Disfunción Sexual en Mujeres con Cáncer de Mama en Tratamiento con Hormonoterapia: Revisión Integradora de la Literatura

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n1.5333ES>

*Evidências para o Uso da Fotobiomodulação para Disfunção Sexual em Mulheres com Câncer de Mama em Uso de Hormonioterapia: Revisão Integrativa da Literatura*

*Evidence for the Use of Photobiomodulation in Sexual Dysfunction in Women with Breast Cancer Undergoing Hormone Therapy: Literature Integrative Review*

Laura Ferreira de Rezende<sup>1</sup>; Vanessa Fonseca Vilas Boas<sup>2</sup>; Juliana Lenzi<sup>3</sup>; Regiane Luz Carvalho<sup>4</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** La hormonoterapia es una de las principales estrategias en el tratamiento adyuvante del cáncer de mama en mujeres con receptores hormonales positivos. A pesar de su eficacia oncológica, se asocia a efectos adversos importantes, especialmente disfunciones sexuales derivadas del hipoestrogenismo prolongado. La fotobiomodulación ha sido propuesta como una alternativa no hormonal y no farmacológica para el tratamiento de disfunciones pélvicas femeninas, aunque su uso en esta población aún es limitado. **Objetivo:** Analizar, mediante una revisión integradora de la literatura, la evidencia disponible sobre el uso de la fotobiomodulación en disfunciones pélvicas femeninas, considerando su aplicabilidad en mujeres con cáncer de mama en tratamiento hormonal. **Método:** Búsquedas en bases de datos nacionales e internacionales, siguiendo las directrices PRISMA. Se incluyeron estudios con intervención de fotobiomodulación para disfunciones pélvicas, sin restricciones de idioma, año o tipo de estudio. Se identificaron 38 estudios, de los cuales 25 fueron analizados en profundidad. **Resultados:** Los resultados mostraron efectos positivos de la fotobiomodulación sobre el dolor, la lubricación vaginal, la función sexual, la estenosis vaginal y la calidad de vida. Sin embargo, la heterogeneidad de los protocolos y la falta de ensayos clínicos controlados limitan la generalización de los resultados. **Conclusión:** Aunque la evidencia actual sobre el uso de la fotobiomodulación para la disfunción sexual en mujeres con cáncer de mama en tratamiento con hormonoterapia sigue siendo limitada y aún no permite una recomendación clínica sólida, esta revisión reúne información relevante que amplía el conocimiento disponible sobre el tema, ya que identifica vacíos y señala posibles mecanismos fisiológicos y resultados clínicos para el uso de la fotobiomodulación en la salud sexual femenina oncológica.

**Palabras clave:** Neoplasias de la Mama/complicaciones; Antineoplásicos Hormonales/efectos adversos; Vaginitis Atrófica/inducida químicamente; Disfunciones Sexuales Fisiológicas/inducidas químicamente; Terapia por Luz de Baja Intensidad/métodos.

## RESUMO

**Introdução:** A hormonoterapia é um dos pilares do tratamento adjuvante em mulheres com câncer de mama com receptores hormonais positivos. Apesar de sua eficácia oncológica, está associada a efeitos colaterais significativos, especialmente disfunções sexuais decorrentes do hipoestrogenismo prolongado. A fotobiomodulação (FBM) tem sido proposta como alternativa não hormonal e não farmacológica para o tratamento de disfunções pélvicas femininas, mas sua aplicação nesse público ainda é incipiente. **Objetivo:** Avaliar as evidências sobre o uso da FBM em disfunções pélvicas femininas, com vistas à sua aplicabilidade em mulheres com câncer de mama em hormonioterapia. **Método:** Foi realizada uma busca em bases de dados nacionais e internacionais, seguindo as diretrizes PRISMA. Foram incluídos estudos com intervenção em disfunções pélvicas utilizando FBM, independentemente do tipo de estudo, idioma ou ano de publicação. Foram selecionados 38 estudos, sendo 25 incluídos. **Resultados:** Os estudos demonstraram efeitos positivos da FBM sobre dor, lubrificação vaginal, função sexual, estenose vaginal e qualidade de vida. A diversidade de protocolos e a escassez de ensaios clínicos controlados limitam a generalização dos resultados. **Conclusão:** Embora as evidências atuais sobre o uso da FBM para disfunção sexual em mulheres com câncer de mama em hormonoterapia ainda sejam limitadas e não permitam uma recomendação clínica robusta, esta revisão reúne informações relevantes que ampliam o conhecimento disponível sobre o tema, uma vez que identifica lacunas e aponta potenciais mecanismos fisiológicos e desfechos clínicos para o uso da FBM na saúde sexual feminina oncológica.

**Palavras-chave:** Neoplasias da Mama/complicações; Antineoplásicos Hormonais/efeitos adversos; Vaginite Atrófica/induzido químicamente; Disfunções Sexuais Fisiológicas/induzidas químicamente; Terapia com Luz de Baixa Intensidade/métodos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hormone therapy is one of the main strategies in the adjuvant treatment of women with hormone receptor-positive breast cancer. Despite its oncological benefits, it is associated with significant side effects, especially sexual dysfunction resulting from prolonged hypoestrogenism. Photobiomodulation has been proposed as a non-hormonal and non-pharmacological alternative for the treatment of female pelvic disorders, although its use in this population remains limited. **Objective:** Analyze, through an integrative literature review, the available evidence on the use of photobiomodulation in female pelvic disorders, considering its potential applicability in women undergoing hormone therapy for breast cancer. **Method:** Search at national and international databases following PRISMA guidelines. Studies involving photobiomodulation interventions for pelvic dysfunctions were included regardless of language, publication year, or study type. A total of 38 studies were identified, with 25 analyzed in greater detail. **Results:** The results indicated positive outcomes in pain reduction, vaginal lubrication, sexual function, vaginal stenosis, and quality of life. However, protocol heterogeneity and the lack of controlled clinical trials limit the generalization of the findings. **Conclusion:** Although current evidences on the use of photobiomodulation for sexual dysfunction in women with breast cancer undergoing hormone therapy remains limited and does not yet allow robust clinical recommendation, this review compiles relevant information that expands the available knowledge by identifying gaps and highlighting potential physiological mechanisms and clinical outcomes for the use of photobiomodulation in oncological female sexual health.

**Key words:** Breast Neoplasms/complications; Antineoplastic Agents, Hormonal/adverse effects; Atrophic Vaginitis/chemically induced; Sexual Dysfunction, Physiological/chemically induced; Low-Level Light Therapy/methods.

<sup>1,2,4</sup>Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino (Unifae), Curso de Fisioterapia. São João da Boa Vista (SP), Brasil. E-mails: rezendelaura@hotmail.com; vanessa\_boas@prof.fae.br; regiane.carvalho@prof.fae.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3714-1558>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0675-4781>

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas (SP), Brasil. E-mail: julenzi97@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9454-0440>

**Dirección para correspondencia:** Laura Ferreira de Rezende. Largo Engenheiro Paulo de Almeida Sandeville, 15 – Jardim Santo André. São João da Boa Vista (SP), Brasil. CEP 13870-377. E-mail: rezendelaura@hotmail.com



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la neoplasia más común entre mujeres en todo el mundo, siendo responsable por la cuarta parte de todos los casos de cáncer en mujeres<sup>1</sup>. Gracias al avance de la detección temprana y de la terapia adyuvante –incluyendo quimioterapia, radioterapia, hormonoterapia e inmunoterapia–, el número de sobrevivientes ha aumentado significativamente. Este aumento en sobrevida impone desafíos relacionados con el mantenimiento de la calidad de vida, especialmente en aspectos psicosociales y sexuales<sup>1,2</sup>. Cerca del 70% de los cánceres de mama son hormonodependientes y tratados con terapia endocrina, como tamoxifeno o inhibidores de la aromatasa. Aunque eficaces en la reducción de la recurrencia y de la mortalidad, estos fármacos inducen hipoestrogenismo acentuado y prolongado, llevando a manifestaciones de lo que hoy se denomina síndrome genitourinario de la menopausia (SGM). Este síndrome incluye sequedad vaginal, disparesunia, atrofia de la mucosa, urgencia urinaria, ardor de vulva e infecciones urinarias recurrentes<sup>1,3</sup>.

Hay estudios<sup>2,3</sup> que demuestran que hasta el 74% de las mujeres en tratamiento con hormonoterapia informan señales y síntomas asociados al SGM, y más de la mitad sufre con dolor o incomodidad en las relaciones sexuales, alteraciones en la autoimagen y perjuicios en los relacionamientos afectivos. Es relevante destacar que, aunque alternativas hormonales locales como los estrógenos vaginales tengan eficacia comprobada para alivio del SGM, su uso es controvertido en mujeres con antecedentes de cáncer de mama, debido al temor de recidiva tumoral. Esto lleva a menudo a la negligencia del tratamiento o a la adopción de medidas paliativas e ineficaces, como lubricantes vaginales de uso puntual<sup>2,4</sup>.

En este escenario, se destaca la fotobiomodulación (FBM) como un enfoque terapéutico promisor, no hormonal y seguro. La FBM es el uso de luz de baja intensidad (generalmente láser o LED con longitudes de onda entre 600 y 1000 nm) con fines terapéuticos, sin promover efecto térmico o ablativo<sup>5,6</sup>. Los principales mecanismos de acción de la fotobiomodulación implican la absorción de fotones por cromóforos mitocondriales, especialmente el citocromo c oxidasa, resultando en una cascada de efectos bioquímicos intracelulares. Este proceso lleva al aumento de la producción de adenosina trifosfato (ATP), promoviendo un metabolismo celular más eficiente. Simultáneamente, se da la liberación de óxido nítrico, que induce vasodilatación y mejora de la microcirculación local. Además, la terapia modula la respuesta inflamatoria mediante la reducción de la liberación de citocinas proinflamatorias, contribuyendo al alivio del dolor y el control del proceso inflamatorio.

Finalmente, hay estímulo para la regeneración tisular, con incremento en la proliferación celular, síntesis de colágeno y neoangiogénesis, favoreciendo la reparación de los tejidos tratados<sup>6,7</sup>.

Estudios señalan que la FBM, cuando se aplica por vía intravaginal, puede mejorar significativamente la lubricación, reducir el dolor, restaurar la elasticidad de la mucosa vaginal y mejorar la función sexual general en mujeres posmenopáusicas y oncológicas<sup>4,8</sup>. Una cohorte observacional multicéntrica mostró mejora objetiva del dolor y de la calidad de vida en mujeres con dolor pélvico crónico sometidas a la FBM transvaginal<sup>8</sup>. Otro estudio informa aumento del grosor epitelial y vascularización local después del uso<sup>7</sup>.

La importancia de abordar la disfunción sexual en mujeres sobrevivientes al cáncer de mama va más allá de la esfera ginecológica. La función sexual ha sido señalada como uno de los principales componentes de la calidad de vida relacionada con la salud, influyendo en la autoestima, el bienestar emocional y el compromiso con el tratamiento<sup>1,3</sup>. Ignorar estas quejas puede agravar cuadros de depresión, ansiedad, aislamiento y hasta abandono terapéutico.

Así, la FBM se destaca como una alternativa relevante y segura para el cuidado fisioterapéutico oncológico. Al ofrecer efectos regenerativos, analgésicos y moduladores de la inflamación sin acción hormonal directa, se vuelve indicada especialmente para poblaciones oncológicas sensibles al estrógeno, como mujeres en hormonoterapia para cáncer de mama.

El objetivo de este estudio es analizar, por medio de una revisión integradora de la literatura, las evidencias disponibles sobre el uso de la FBM en el tratamiento de las disfunciones pélvicas femeninas, con el propósito de evaluar la viabilidad y el potencial terapéutico de este enfoque en mujeres con cáncer de mama en uso de hormonoterapia.

## MÉTODO

Revisión integradora que busca reunir y analizar evidencias científicas sobre la aplicación de la FBM en disfunciones pélvicas. La realización del estudio siguió las recomendaciones del *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)-ScR<sup>9</sup>. La identificación de los estudios se realizó mediante una búsqueda amplia y estructurada, basada en la combinación de términos previamente definidos. Se incluyeron publicaciones nacionales e internacionales, accesibles en bases de datos como PubMed, LILACS, MEDLINE, Biblioteca Cochrane, EMBASE, SciELO y *Google Scholar*. Para esta búsqueda, se utilizaron descriptores como fotobiomodulación, láser, disfunciones sexuales,



disfunciones pélvicas, pelvis y LED, así como sus respectivas traducciones en inglés, combinados por medio de operadores booleanos (AND, OR), con el fin de ampliar la cobertura en bases internacionales.

La selección de los descriptores tuvo en cuenta su relevancia para el tema y la frecuencia con que son utilizados en publicaciones científicas especializadas. Estos términos se obtuvieron de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), además de los vocabularios MeSH, que auxiliaron en la estandarización terminológica para las diferentes bases de datos.

Fueron considerados elegibles los estudios que abordasen directamente la temática, sin restricción en cuanto al idioma o delineamiento metodológico. No se aplicó delimitación temporal, con el objetivo de permitir un análisis cronológico de las publicaciones y ampliar la inclusión de estudios relevantes, dado el reducido número de trabajos disponibles en el área. Fueron excluidos los estudios de revisión sistemática e integradora sobre el asunto, permaneciendo apenas las investigaciones originales que atendiesen a los objetivos propuestos.

Los artículos seleccionados fueron organizados en la plataforma Rayyan<sup>10</sup> y pasaron por un tamizaje independiente realizado por dos revisores cegados. Inicialmente, los duplicados fueron eliminados y los

estudios restantes fueron seleccionados con base en la lectura de los títulos, resúmenes y textos completos. Los criterios de análisis incluyeron aspectos como calidad metodológica, descripción de la intervención y los resultados observados. Cuando hubo divergencia entre los evaluadores, la decisión final se tomó por consenso (Flujograma 1).

Cada artículo incluido fue sometido a una lectura profunda, con interpretación crítica e identificación de los conceptos centrales hecha colectivamente por los investigadores. Las informaciones extraídas fueron organizadas en un cuadro contenido datos como el tamaño de la muestra, tipo de estudio, tipo de intervención, instrumentos de evaluación utilizados, principales resultados, eficacia de la intervención y especificaciones técnicas de los equipos. Las variables fueron analizadas mediante la evaluación de contenido, considerando la caracterización de la muestra, los métodos utilizados y los principales resultados reportados.

## RESULTADOS

Después de la aplicación de los criterios de elegibilidad y el análisis del contenido completo de los artículos seleccionados, fueron incluidos 25 estudios que utilizaron

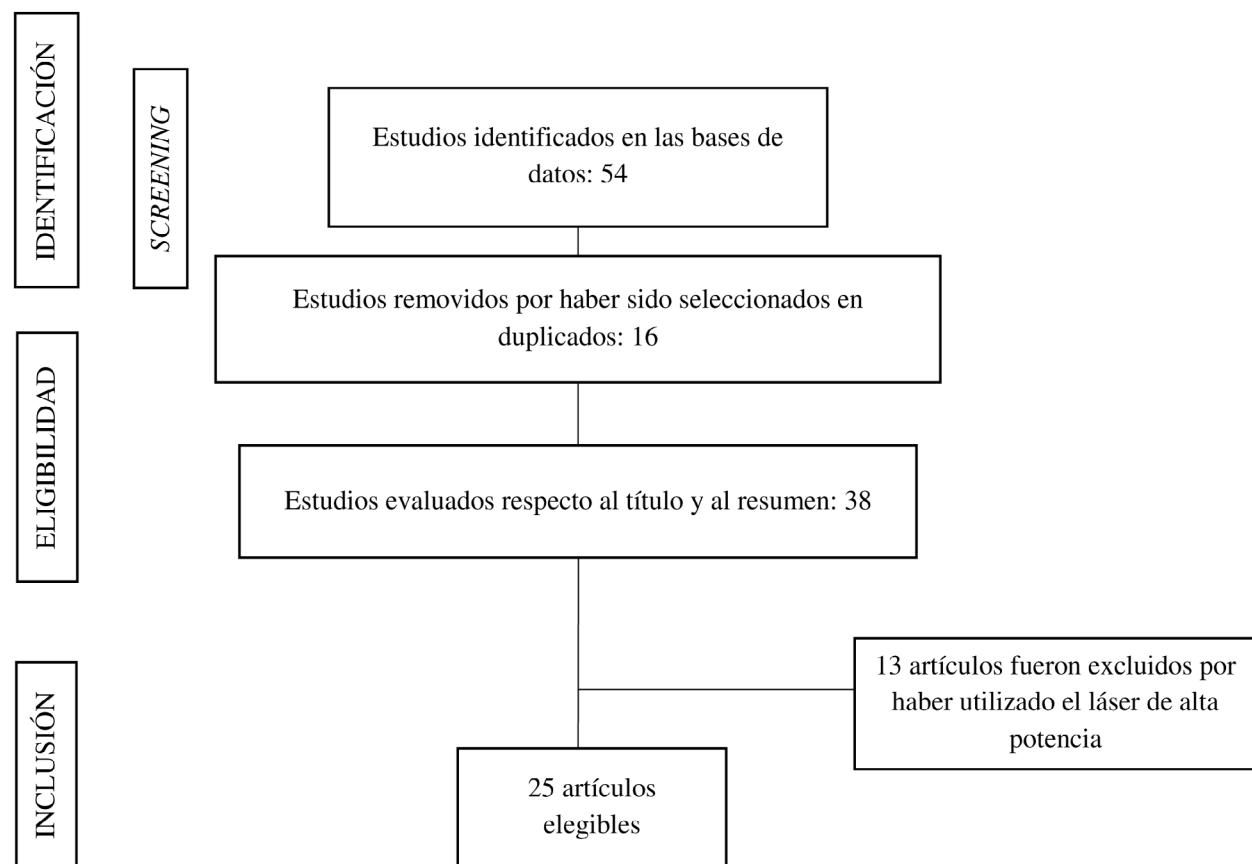


Figura 1. Flujograma de la búsqueda de artículos en las bases de datos electrónicas  
Fuente: Adaptado de PRISMA<sup>9</sup>.



la FBM como intervención terapéutica para diferentes disfunciones pélvicas femeninas. Considerando que no fueron identificados estudios robustos metodológicamente sobre el tema y que los estudios disponibles presentan heterogeneidad respecto a los equipos utilizados, a los parámetros aplicados y a la asociación con otros recursos, se eligió presentar los hallazgos en formato de análisis descriptivo. Las principales informaciones reportadas en los artículos incluidos fueron organizadas en el Cuadro 1<sup>8,11-34</sup>.

El análisis de los estudios incluidos evidenció que, aunque todavía existan pocas investigaciones sobre el uso de la FBM para disfunción sexual en mujeres con cáncer de mama en hormonoterapia, los artículos disponibles para el uso de la FBM en las disfunciones pélvicas por diferentes disfunciones reúnen informaciones que contribuyen para ampliar el conocimiento sobre el tema.

La literatura identificada presentó gran heterogeneidad de condiciones clínicas, parámetros de aplicación y tipos de equipos utilizados, lo que dificulta comparaciones directas entre los estudios. En el campo de las alteraciones vaginales y disfunción sexual, algunos informes y series de casos indican beneficios clínicos. Barros et al.<sup>12</sup> observaron buena tolerabilidad y potencial para uso en secuelas de largo plazo en sobrevivientes de cáncer, con aparente baja toxicidad. Dias et al.<sup>16</sup> informaron que la aplicación facilitó el uso de dilatadores vaginales, reduciendo dolor y sangrado, y acortando el tiempo de recuperación. En una cohorte prospectiva, Forret et al.<sup>17</sup> encontraron mejora global autodeclarada en el 72% de las participantes con disturbios vulvovaginales, con mediana de mejora sintomática del 65%.

En la incontinencia urinaria de esfuerzo, el ensayo clínico aleatorizado realizado por Silva et al.<sup>14</sup> mostró mejora significativa en la calidad de vida, fuerza y resistencia de los músculos del suelo pélvico ( $p<0,05$ ), mientras que el de Marchi et al.<sup>15</sup> no obtuvo resultados positivos, posiblemente por no haber evaluado la FBM aisladamente. El estudio de Lanzafame et al.<sup>22</sup>, utilizando el dispositivo vSculpt, informó cambios clínicos sustentados en mujeres en la posmenopausia con SGM y/o incontinencia urinaria de esfuerzo, sin eventos adversos.

En condiciones dolorosas pélvicas, Butrick y Lamvu<sup>13</sup> documentaron reducción de dolor en diferentes actividades, con mejora  $\geq 1$  punto en la escala visual analógica en el 73,5% de las mujeres y  $\geq 2$  puntos en el 63,9% después de ocho sesiones, además de disminución notoria del dolor grave o moderado ( $p<0,001$ ). Kohli et al.<sup>8</sup> también observaron reducciones significativas del dolor al reposo y durante diversas actividades ( $p<0,000$ ). Zipper et al.<sup>34</sup>, en estudio observacional, informaron mejora en el 60% de las participantes con dolor pélvico crónico,

y el 75% de estas clasificaron la mejora como “muy” o “demasiado” significativa, con reducción promedio del 50% en la gravedad del dolor mantenido por seis meses.

En los cuadros de infección e inflamación vaginal, Modesto et al.<sup>23</sup> informaron remisión completa de los síntomas de candidiasis vulvovaginal en el 58% de las pacientes después de seis meses, con mejora significativa del alivio sintomático ya en la quinta sesión ( $p=0,01$ ). Pereira e Silva et al.<sup>25</sup> registraron mejora o cura de señales y síntomas de vulvovaginitis en todas las participantes, con incremento en los puntajes de función sexual y calidad de vida en cinco de ellas. Robatto et al.<sup>26</sup> describieron resolución clínica y laboratorial de infección por *Candida albicans*, con mantenimiento de la remisión por 12 meses. Pavie et al.<sup>24</sup> evaluaron la seguridad del uso de LED azul en la mucosa vaginal, no observando eventos adversos.

Algunos estudios no demostraron eficacia o presentaron limitaciones metodológicas. Frederice et al.<sup>18,19</sup> (dos ensayos clínicos) encontraron mejora en los grupos con y sin fotobiomodulación, sugiriendo ausencia de efecto específico. Garcia et al.<sup>20</sup> y Marchi et al.<sup>15</sup> no utilizaron la técnica de forma aislada, dificultando la atribución de los resultados a la intervención. Santos et al.<sup>27,28</sup> (modelo animal) observaron reducción de inflamación y congestión vascular en fístula anal, pero sin cierre completo del trayecto.

En el campo experimental y preclínico, Sarveazad et al.<sup>29,30</sup> probaron la FBM en lesiones esfinterianas de conejos, informando mejora funcional y tisular, incluyendo aumento de colágeno y marcadores de regeneración muscular, aunque uno de los estudios haya obtenido resultados inferiores a la terapia con células madre. Otros trabajos de carácter narrativo como los de Arjmand et al.<sup>12</sup>, Santos et al.<sup>27,28</sup>, Starzec-Proserpio et al.<sup>31</sup>, Zipper y Lamvu<sup>32</sup> discutieron posibles aplicaciones de la técnica, especialmente para disfunciones vaginales, pero sin generar evidencia clínica robusta.

## DISCUSIÓN

El aumento de la sobrevida de mujeres con cáncer de mama, resultante de los avances diagnósticos y terapéuticos, hizo que surjan consecuencias clínicas de largo plazo, entre ellas la disfunción sexual. Entre el 50 y el 80% de las pacientes en hormonoterapia presentan algún grado de disfunción sexual, incluyendo dolor, sequedad, reducción del deseo y dificultad de excitación<sup>1,2</sup>, impacto frecuentemente subestimado en los protocolos de seguimiento oncológico y que compromete la calidad de vida y el compromiso con el tratamiento adyuvante, muchas veces extendido durante cinco a diez años<sup>35</sup>. La hormonoterapia, especialmente



Cuadro 1. Artículos seleccionados sobre el uso de la FBM en las disfunciones pélvicas

Autor	Diseño de estudio	Muestra	Instrumento de evaluación	Disfunción evaluada	Intervención
Kohli et al. <sup>8</sup>	Estudio observacional	128 mujeres con dolor pélvico crónico	EAV	Dolor al reposo, y dolor al ejercitarse, sentarse y permanecer en pie, orinar, evacuar, tener relaciones sexuales y dolor en vulva	<i>SoLá Pelvic Therapy</i> Láser de diodo de 15 W, 810 y 980 nm, por medio de una sonda vaginal exclusiva, estéril y de uso único 9 sesiones - 3 a 4 semanas
Arjmand et al. <sup>11</sup>	Revisión narrativa sobre FBM, pero que habla discretamente de Er:YAG y CO <sub>2</sub>	—	—	—	—
Barros et al. <sup>12</sup>	Estudio de casos	2 mujeres con estenosis vaginal posradioterapia por cáncer de endometrio	Examen físico, índice de células de maduración vaginal, índice de salud vaginal, escala visual analógica, FSFI y escala Likert de satisfacción	Estenosis vaginal moderada con severa dispareunia: síndrome genitourinario	10 sesiones de 8 minutos LED azul ( $405 \pm 5$ nm, 30 W de potencia, 0,000773 W/cm <sup>2</sup> de irradiancia) intra y extravaginal. Modelo Energy, DGM®
Butrick y Lamvu <sup>13</sup>	Estudio de cohorte para acompañamiento antes y después de la intervención	140 mujeres con rigidez de los músculos del suelo pélvico y síndrome de la vejiga dolorosa/cistitis intersticial 125 - 4 sesiones 83 - 8 sesiones	EAV, evaluación clínica	Dolor al orinar, hacer ejercicios, sentarse, permanecer de pie, evacuar, en las relaciones sexuales y dolor en vulva	Láser de diodo de 15 W - longitudes de onda de 810 y 980 nm - sonda vaginal estéril de uso único
Silva et al. <sup>14</sup>	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego controlado por placebo	22 mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo: grupo 1 (FBM + fortalecimiento) y grupo 2 (FBM placebo + fortalecimiento)	Calidad de vida, fuerza y de la resistencia de contracción de los músculos del suelo pélvico	Incontinencia urinaria de esfuerzo	Láser infrarrojo (808 nm, 100 mW) y 3 J/punto - fluencia de 107,1 J/cm <sup>2</sup> . La aplicación fue realizada en 3 puntos en las introducciones vaginales y en otros 3 puntos dentro de la cavidad del canal vaginal
Marchi et al. <sup>15</sup>	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	33 mujeres con incontinencia urinaria de esfuerzo	—	—	—
Dias et al. <sup>16</sup>	Estudio de caso	Mujer con estenosis vaginal posradioterapia por adenocarcinoma cervical	Seguimiento clínico del caso	Estenosis vaginal	Láser de diodo InGaAlP (fosfuro de indio, galio y aluminio) (DMC®) Parámetros: longitud de onda de 660 nm, potencia de 100mW, energía de 2J, densidad de energía 71,4J/cm <sup>2</sup> , haz del aplicador de 0,028 cm <sup>2</sup> Siguientes puntos: paredes vaginales laterales (dos puntos), fórnix vaginal (un punto), pared vaginal posterior (dos puntos)

Continúa



Cuadro 1. Continuación

Autor	Diseño de estudio	Muestra	Instrumento de evaluación	Disfunción evaluada	Intervención
Forret et al. <sup>17</sup>	Cohorte prospectiva	25 pacientes oncológicas con disfunción sexual	<i>Patient Global Impression of Improvement</i> FSFI	Respuesta sexual femenina: deseo, excitación, actividad y función sexual Lubricación vaginal, orgasmo, satisfacción sexual y dolor	Seis sesiones de fotobiomodulación siendo una sesión de 25 minutos por semana con el dispositivo Milta del laboratorio Physioquanta® 5 minutos con aplicación del dispositivo en los ejes femorales (rojo e infrarrojo a 337 Hz, después 50 Hz y 17 Hz) Uso con dispositivo externo en el nivel perineal o endovaginal (de acuerdo con la voluntad de la paciente) con programas de "sequedad vaginal" (rojo e infrarrojo a 50 Hz y después a 5 Hz) y "universal" (rojo e infrarrojo a 1000 Hz y después a 50 Hz y 5 Hz) por 10 minutos cada uno
Frederice et al. <sup>18</sup>	Ensayo clínico aleatorizado	100 mujeres con dolor pélvico miofascial	EAV Función muscular del suelo pélvico: Escala de Oxford y electromiografía de superficie  Síntomas urinarios: ICIQ-OAB e iCIQ-SF, y el estreñimiento intestinal: criterios ROMA	Síntomas urinarios y dolor pélvico miofascial	10 sesiones por 2 semanas - 100 mW - DMC – suministrando 12 J a la superficie por vía intravaginal - 808 nm - 4J en 3 puntos Grupo shamFBM Asociado al aumento de la flexibilidad vaginal
Frederice et al. <sup>19</sup>	Ensayo clínico aleatorizado	103 mujeres con dolor pélvico miofascial	EAV FSFI	Disfunción sexual y dolor en las relaciones sexuales	10 sesiones por 2 semanas - 100 mW - DMC - suministrando 12 J a la superficie por vía intravaginal - 808 nm - 4J en 3 puntos Grupo shamFBM Asociado al aumento de la flexibilidad vaginal
Garcia et al. <sup>20</sup>	Estudio clínico no aleatorizado prospectivo	20 mujeres con sequedad vaginal	Sequedad, ardor, dolor, disuria, dispareunia, sangrado durante la relación sexual  VHIS: Elasticidad, secreción/volumen de fluido volumen, pH vaginal, integridad del epitelio y lubricación/ humedad del tejido vaginal  FSFI	No usó la FBM aisladamente. No es posible evaluar el resultado logrado	12 sesiones FBM (una sesión de 5 min/ semana durante 12 semanas) Acompañamiento: uno y doce meses después de la última sesión MILTAPLUS intravaginal Physioquanta®

Continúa



Cuadro 1. Continuación

Autor	Diseño de estudio	Muestra	Instrumento de evaluación	Disfunción evaluada	Intervención
Hottz et al. <sup>21</sup>	Estudio de caso	Hombre con cáncer anal y del canal anal -carcinoma invasivo de células escamosas- en tratamiento quimioradioterápico	Escala análogo visual y cuestionario de síntomas	Radiodermatitis perianal grado 3	Láser de baja intensidad (marca DMC - Potencia: 100 mW, área del haz: 0,03 mm), 660nm, 2 J por punto de superficie en las áreas perianal y anal irradiadas, 2 veces por semana, con un intervalo de 48 horas entre las sesiones durante el tratamiento con RT
Lanzafame et al. <sup>22</sup>	Presentación del equipo vSculpt (clase IIa) a partir de una revisión, análisis de seguridad y presentación de datos preliminares	48 mujeres con autodeclaración de incontinencia urinaria de esfuerzo y disfunción sexual	UDI-6 IIQ-7 FSFI FSDS-R Fuerza muscular del suelo pélvico VHIS Análisis histológico	Seguridad y eficacia del vSculpt en la función sexual y de la vejiga	Uso en días alternados, durante 45 días La potencia fotónica total de salida de los dispositivos varía entre 1,2 y 1,4 W, con densidad de energía de 16-24J/cm <sup>2</sup> , vibrando de 75-100 Hz Calor generado: 40-42°C (10min) y 40-44°C (12min)  El vSculpt contiene 9 LED colocados circunferencialmente dispuestos radialmente en una sección de 2,5 cm del cuerpo del dispositivo. Seis LED emiten luz 662-20nm, 15mW, ángulo de visión de 125 grados y tres LED emiten luz 855-30nm, 15mW, ángulo de visión de 130 grados La potencia total de salida del dispositivo es de 1,4 W, con densidades de energía suministrada de 12J/cm <sup>2</sup> a 6 min, 17J/cm <sup>2</sup> a 8 min, 22J/cm <sup>2</sup> a los 10 min y 24J/cm <sup>2</sup> a los 12 min. La densidad promedio de energía es de 34mW/cm <sup>2</sup>
Modesto et al. <sup>23</sup>	Estudio clínico prospectivo	62 mujeres con candidiasis resistentes a la medicación: Grupo I: 16 mujeres con 3-4 episodios/año; Grupo II: 21 mujeres con 5-11 episodios/año; Grupo III: 25 mujeres con episodios ininterrumpidos	Ausencia de síntomas al menos dos semanas durante el tratamiento y/o cuando fue sometido al factor desencadenante y ausencia de desarrollo de síntomas tras un período de tratamiento y/o después de un período de 6 meses de acompañamiento	Candidiasis vulvovaginal	10 sesiones de LED azul de 405 nm (DGM Eletrônica®) con emisión de energía de 240 J, irradiancia de 21,71 mW/cm <sup>2</sup> , una densidad de energía de 26,63 J/cm <sup>2</sup> y una dosis acumulativa de 79,89 J/cm <sup>2</sup>

Continúa



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Cuadro 1. Continuación

Autor	Diseño de estudio	Muestra	Instrumento de evaluación	Disfunción evaluada	Intervención
Pavie et al. <sup>24</sup>	Serie de casos	10 mujeres con mucosa vaginal saludable	Antes y después de 21 o 28 días (dependiendo del ciclo menstrual): días exámenes como citología oncológica y medición del pH vaginal y presencia de los síntomas: Prurito, dolor, ardor, disuria, eritema, fisura, edema, escoriaciones en la vulva y en el útero, y leucorrea	Estudio de seguridad	LED azul $401 \pm 5$ nm, una potencia de 30 W y una irradiancia promedio de $0,000773 \text{ W/cm}^2$ - 30 min
Pereira e Silva et al. <sup>25</sup>	Serie de casos	8 mujeres con vulvovaginitis	FSFI y the WHOQOL-bref	Vulvovaginitis	LED azul $401 \pm 5$ nm, una potencia de 30 W y una irradiancia promedio de $0,000773 \text{ W/cm}^2$ - 3 sesiones semanales
Robatto et al. <sup>26</sup>	Estudio de caso	Mujer, 52 años, menopáusica, con secreción vaginal grumosa y pruriginosa en la genitalia externa	Antes y después de 21 días: Evaluación microbiológica, pH vaginal, citología cervicovaginal y microflora, manifestaciones clínicas	Secreción vaginal grumosa y pruriginosa	LED ultravioleta A/azul de $401 \pm 5$ nm, irradiancia de $3,01 \text{ mW/cm}^2$ Tres fuentes de LED dispuestas en un área circular de 3,5 cm, paralelas entre sí, con 0,6 cm de distancia, y ajustadas para una única potencia, usado en una única sesión: inicialmente, la luz fue aplicada durante 30 minutos dentro del canal vaginal usando un espéculo descartable de acrílico transparente con 10 cm, con energía de $1,353 \text{ J/cm}^2$ . Inmediatamente después, la luz fue aplicada a una distancia de 5 cm de la vulva, por 30 minutos con la región interna de la vulva y el introito vaginal expuestos, con energía de $5418 \text{ J/cm}^2$
Santos et al. <sup>27</sup>	Estudio en modelo animal	15 ratas Wistar machos sometidos a la inducción de la fistula anal y después de 30 días  Dos grupos con 5 ratas: grupo control e intervención, observados por más 30 días			4J aplicado en el orificio externo de la fistula, en el ano del animal y entre estos puntos, usando las siguientes configuraciones: modelo Foton Laser III, potencia de 100 mW, área del haz de $0,028 \text{ cm}^2$ , densidad de energía de $4 \text{ J/cm}^2$ , densidad de potencia de $3,57 \text{ W/cm}^2$ , tiempo de aplicación de 1,12 s por punto, emisor visible de 660 nm de longitud de onda InGaAlP (indio + galio + aluminio + fósforo)
Santos et al. <sup>28</sup>	Revisión sobre el mecanismo de acción de la FBM en la mucosa vaginal	Revisión narrativa	—	—	—

Continúa



Cuadro 1. Continuación

Autor	Diseño de estudio	Muestra	Instrumento de evaluación	Disfunción evaluada	Intervención
Sarveazad et al. <sup>29</sup>	Estudio animal	35 conejos machos saludables	Manometría Análisis histológico Coloración con tricrómico de Mallory y ensayo cuantitativo de colágeno Extracción de ARN Síntesis de ADNc PCR en tiempo real Electromiografía	Se produjeron lesiones del esfínter anal externo, esfínter anal interno y laceración de la mucosa anal	660 nm y potencia de 100 mW (modelo Heltschl, modelo ME-TL10000-SK El dispositivo de irradiación láser se montó a 2 cm hasta el lugar de la lesión para estabilizar el punto de irradiación
Sarveazad et al. <sup>30</sup>	Estudio animal	35 conejos machos saludables	Manometría Análisis histológico Coloración con tricrómico de Mallory y ensayo cuantitativo de colágeno Extracción de ARN Síntesis de ADNc PCR en tiempo real Electromiografía	Se produjeron lesiones del esfínter anal externo, esfínter anal interno y laceración de la mucosa anal	660 nm y potencia de 100 mW (modelo Heltschl, modelo ME-TL10000-SK El dispositivo de irradiación láser se montó a 2 cm hasta el lugar de la lesión para estabilizar el punto de irradiación. Fueron irradiados tres puntos con 5 mm de largura. El primero y el segundo puntos incluían el borde entre la lesión y el tejido saludable del esfínter y el tercer punto el centro de la lesión. El tiempo de irradiación: 30 s (total de tres puntos: 90 s) Inmediatamente después de la esfinterotomía, diaria, por 14 días
Starzec-Proserpio et al. <sup>31</sup>	Revisión narrativa sobre uso del láser ablativo y FBM en las disfunciones vaginales	—	—	—	—
Zipper y Lamvu <sup>32</sup>	Revisión narrativa sobre uso del láser ablativo y FBM en las disfunciones vaginales	—	—	—	—
Zipper y Pryor <sup>33</sup>	Estudio animal	Mucosa vaginal íntegra de una oveja Suffolk/Dorset adulta	Prueba de viabilidad e irradiación del equipo	—	Láser infrarrojo cercano clase IV y el aplicador transvaginal SoLá Pelvic Therapy Laser System - 5W en distintos momentos
Zipper et al. <sup>34</sup>	Estudio observacional	13 Mujeres con dolor pélvico crónico (completaron 9 sesiones) y 10 follow-up de 6 meses	SF-MPQ: evaluación, 1 semana, 3 y 6 meses después de la intervención CGI	Todos los criterios de la ACOG para diagnóstico de dolor pélvico crónico	Láser infrarrojo cercano clase IV y el aplicador transvaginal SoLá Pelvic Therapy Laser System – 5 a 8 W, con 3000 a 3500J Dos días seguidos y después quincenalmente hasta completar 9 sesiones

**Leyenda:** FBM: Fotobiomodulación; FSFI: Índice de Función Sexual Femenina; EAV: Escala análogo visual; ICIQ-OAB: *Incontinence Questionnaire Overactive Bladder*; ICIQ-SF: *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form*; ACOG: *American College of Obstetricians and Gynecologists*; SF-MPQ: *Short Form-McGill Pain Questionnaire*; CGI: *Clinical Global Impression*; VHIS: Escala del Índice de Salud Vaginal; UDI-6: *Urogenital Distress Inventory-Short Form*; IIQ-7: *Incontinence Impact Questionnaire-Short Form (IIQ-7)*; FSDS-R: *Female Sexual Distress Scale-Revised 2005*; WHOQOL-bref: *World Health Organization Quality of Life*.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

con inhibidores de la aromatasa y tamoxifeno, promueve la supresión estrogénica acentuada, resultando en el SGM, condición que compromete la mucosa vaginal y el suelo pélvico, llevando a la atrofia epitelial, pérdida de elasticidad, alteraciones vasculares y neurológicas locales, e inflamación persistente, factores que elevan la prevalencia de dispareunia y aversión sexual<sup>36</sup>.

Es importante diferenciar la FBM de baja potencia de tecnologías ablativas, como el láser de CO<sub>2</sub> fraccionado y el Er:YAG. Mientras que los dispositivos ablativos actúan mediante daño térmico controlado a la mucosa, con remodelación tisular superficial, la FBM utiliza longitudes de onda en el rojo e infrarrojo cercano, con baja densidad de potencia, produciendo efectos fotoquímicos sin lesión térmica<sup>32</sup>. Su mecanismo involucra absorción fotónica por cromóforos mitocondriales, como el citocromo c oxidasa, aumentando la producción de ATP, liberando óxido nítrico con consiguiente vasodilatación, modulando procesos inflamatorios y estimulando regeneración tisular mediante proliferación celular, síntesis de colágeno y angiogénesis<sup>5,17</sup>.

En el contexto oncológico, el tratamiento de las disfunciones sexuales enfrenta limitaciones relevantes, dado que terapias hormonales locales, como cremas de estrógeno, se mantienen polémicas o contraindicadas, incluso en dosis mínimas, llevando a la adopción de medidas paliativas de eficacia limitada, como lubricantes e hidratantes vaginales<sup>36</sup>. En este escenario, la FBM surge como alternativa no farmacológica y no hormonal, con perfil de seguridad favorable y potencial aplicación en rehabilitación pélvica<sup>8</sup>.

Los estudios incluidos en esta revisión presentaron resultados positivos y no abundantes, y las diferencias entre ellos parecen estar relacionadas con factores metodológicos, parámetros técnicos y características de las poblaciones investigadas. En mujeres con dolor pélvico crónico o secuelas de tratamiento oncológico, trabajos como los de Kohli et al.<sup>8</sup> y Forret et al.<sup>17</sup> informaron mejora significativa del dolor, lubricación y función sexual, posiblemente asociada al uso de protocolos estandarizados, con número adecuado de sesiones, parámetros apropiados de longitud de onda y fluencia, y aplicación dirigida hacia las áreas afectadas, favoreciendo la activación de la cascada bioquímica esperada para la FBM<sup>5</sup>. Además, la inclusión de pacientes sintomáticas y refractarias a otras terapias puede haber amplificado la percepción de beneficio clínico<sup>8</sup>.

Por otro lado, estudios como el de Frederice et al.<sup>18,19</sup> no encontraron superioridad de la FBM sobre el placebo, lo que puede estar relacionado con la asociación con otras intervenciones, dificultando el aislamiento del efecto específico, o con la utilización de parámetros subóptimos,

como potencia y tiempo de exposición insuficientes para desencadenar alteraciones tisulares sustentadas. La heterogeneidad de la muestra también puede haber contribuido para la dilución de beneficios en subgrupos potencialmente más responsivos.

Resultados alentadores fueron observados en poblaciones específicas, como en los estudios de Barros et al.<sup>12</sup> y Dias et al.<sup>16</sup>, que aplicaron FBM en mujeres con estenosis vaginal posradioterapia, registrando mejora de la elasticidad tisular, tolerancia al examen y adhesión al uso de dilatadores, probablemente debido al aumento de la vascularización y de la reorganización de fibras colágenas en tejidos previamente fibróticos. Silva et al.<sup>14</sup> y Butrick y Lamvu<sup>13</sup> observaron reducción significativa del dolor y mejora funcional del suelo pélvico con protocolos estandarizados, sugiriendo un efecto rehabilitador relevante.

A pesar de los avances, la evidencia disponible presenta limitaciones. La mayoría de los estudios cuenta con muestras pequeñas, con un máximo de 141 participantes, ausencia de grupos de control o doble ciego, y corto seguimiento, lo que reduce la robustez de las conclusiones<sup>4</sup>. Pocos trabajos utilizan escalas estandarizadas para evaluación de la función sexual e, incluso entre los que lo hacen, muchas veces no es posible aislar el efecto de la FBM de otras intervenciones asociadas<sup>8,18</sup>. La heterogeneidad de los parámetros técnicos, incluyendo longitud de onda, potencia, fluencia, vía de aplicación y número de sesiones distintos, dificulta comparaciones directas e impide la formulación de recomendaciones clínicas definitivas<sup>5,17</sup>.

Así, aunque la FBM de baja potencia se presente como intervención promisora, segura y bien tolerada, especialmente en pacientes con contraindicación de terapias hormonales, la consolidación de su uso clínico depende de la realización de ensayos clínicos aleatorizados y controlados, preferentemente multicéntricos, con protocolos estandarizados y seguimiento de largo plazo, permitiendo evaluar su eficacia de forma robusta y establecer la relación dosis-respuesta en diferentes contextos clínicos<sup>4,8</sup>.

## CONCLUSIÓN

Aunque las evidencias actuales sobre el uso FBM de baja potencia para disfunción sexual en mujeres con cáncer de mama en hormonoterapia sean aún limitadas y no sustenten recomendaciones clínicas definitivas, esta revisión integra y analiza críticamente datos que amplían el conocimiento disponible sobre el tema. Al reunir estudios con diferentes diseños, parámetros y poblaciones, el trabajo identifica vacíos importantes, apunta mecanismos

fisiológicos plausibles y destaca resultados clínicos prometedores, reforzando el potencial de la técnica como enfoque no hormonal y segura en el contexto oncológico.

## APORTES

Todos los autores contribuyeron en la concepción y en el planeamiento del estudio; en el análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Nada a declarar.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los contenidos subyacentes al texto del artículo están dentro del manuscrito.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación fue financiada por la empresa DGM Eletrônica®.

## REFERENCIAS

1. Alnaim L. Health-related quality of life in women with breast cancer undergoing treatment with hormonal therapy - a review study. *Eur J Breast Health*. 2022;18(4):292-8. doi: <https://www.doi.org/10.4274/ejbh.galenos.2022.2022-5-8>
2. Meriggia MC, Villa P, Maffei S, et al. Vulvovaginal atrophy in women with and without a history of breast cancer: Baseline data from the PatiEnt satisfactiON studY (PEONY) in Italy. *Maturitas*. 2024;183:107950. doi: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107950>
3. Falk SJ, Bober S. Cancer and female sexual function. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2024;51(2):365-80. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2024.03.003>
4. Zipper R, Lamvu G. Vaginal laser therapy for gynecologic conditions: re-examining the controversy and where do we go from here. *J Comp Eff Res*. 2022;11(11):843-51. doi: <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0281>
5. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. *AIMS Biophys*. 2017;4(3):337-61. doi: <https://doi.org/10.3934/biophys.2017.3.337>
6. Freitas LF, Hamblin MR. Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy. *IEEE J Sel Top Quantum Electron*. 2016;22(3):7000417. doi: <https://doi.org/10.1109/JSTQE.2016.2561201>
7. Vitale SG, Saponara S, Succu AG, et al. Efficacy and safety of non-ablative dual wavelength diode laser therapy for genitourinary syndrome of menopause: a single-center prospective study. *Adv Ther*. 2024;41(12):4617-27. doi: <https://doi.org/10.1007/s12325-024-03004-7>
8. Kohli N, Jarnagin B, Stoehr AR, et al. An observational cohort study of pelvic floor photobiomodulation for treatment of chronic pelvic pain. *J Comp Eff Res*. 2021;10(17):1291-9. doi: <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0187>
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372(71):n71. doi: <https://www.doi.org/10.1136/bmj.n71>
10. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, et al. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(210). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
11. Arjmand B, Khodadost M, Jahani Sherafat S, et al. Low-level laser therapy: potential and complications. *J Lasers Med Sci*. 2021;12:e42. doi: <https://doi.org/10.34172/jlms.2021.42>
12. Barros D, Alvares C, Alencar T, et al. Blue LED as a new treatment to vaginal stenosis due pelvic radiotherapy: two case reports. *World J Clin Cases*. 2021;9(23):6839-45. doi: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i23.6839>
13. Butrick CW, Lamvu G. Transvaginal photobiomodulation improves pain in women with pelvic muscle tenderness and interstitial cystitis/bladder pain syndrome: a preliminary observational study. *Urology*. 2022;170:14-20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2022.08.036>
14. Silva AL, Lopes-Martins RAB, Santos Oliveira A, et al. Effect of photobiomodulation associated with strengthening pelvic floor muscles in volunteers with urinary incontinence: a randomized, double-blinded, and placebo-controlled clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2023;38(1):278. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03919-7>
15. Marchi T, Ferlito JV, Turra AC, et al. Pilates Method and/or photobiomodulation therapy combined to static magnetic field in women with stress urinary incontinence: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Clin Med*. 2023;12(3):1104. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm12031104>
16. Dias M, Roussenq SC, Rezende LF, et al. Low level Laser therapy in radiation-induced vaginal stenosis after cervical cancer treatment: case report. *Braz J Develop*. 2021;7(4):35230-40
17. Forret A, Mares P, Delacroix C, et al. Photobiomodulation et troubles vulvovaginaux après traitements anticancéreux [Photobiomodulation and vulvovaginal disorders after anticancer treatments]. *Bull Cancer*. 2023;110(9):883-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2023.03.018>



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

18. Frederice CP, Brito LGO, Machado HC, et al. Vaginal stretching therapy and class IIIB vaginal laser treatment for pelvic floor myofascial pain: a randomized clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2022;37(5):2421-30. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03501-7>
19. Frederice CP, Mira TAA, Machado HC, et al. Effect of vaginal stretching and photobiomodulation therapy on sexual function in women with pelvic floor myofascial pain - a randomized clinical trial. *J Sex Med.* 2022;19(1):98-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2021.10.008>
20. Garcia PN, Andrino RL, González CG, et al. Use of intravaginal device based on photobiomodulation for the treatment of vaginal dryness: a pilot study. *Aesthetic Medicine.* 2020;6(4):23-9.
21. Hottz F, Herchenhorn D, Lenzi J, et al. Photobiomodulation as a treatment for dermatitis caused by chemoradiotherapy for squamous cell anal carcinoma: case report and literature review. *Radiat Oncol.* 2022;17(1):49. doi: <https://doi.org/10.1186/s13014-022-02015-4>
22. Lanzafame RJ, Torre S, Leibaschoff GH. The rationale for photobiomodulation therapy of vaginal tissue for treatment of genitourinary syndrome of menopause: an analysis of its mechanism of action, and current clinical outcomes. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2019;37(7):395-407. doi: <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4618>
23. Modesto W, Frederice C, Bardin M. Blue light-emitting diode therapy for recurrent vulvovaginal candidiasis: a Brazilian report. *Lasers Med Sci.* 2025;40(1):21. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04283-4>
24. Pavie MC, Robatto M, Bastos M, et al. Blue light-emitting diode in healthy vaginal mucosa-a new therapeutic possibility. *Lasers Med Sci.* 2019;34(5):921-7. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2678-3>
25. Pereira e Silva ACM, Brito MB, Robatto M, et al. Blue light-emitting diode therapy for chronic vulvovaginitis symptoms: a series of cases. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2022;40(11):747-50. doi: <https://doi.org/10.1089/photob.2022.0038>
26. Robatto M, Pavie MC, Garcia I, et al. Ultraviolet a blue light-emitting diode therapy for vulvovaginal candidiasis: a case presentation. *Lasers Med Sci.* 2019;34(9):1819-27. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02782-9>
27. Santos CHMD, Guimarães FDS, Barros FHR, et al. Efficacy of low-level laser therapy on fistula-in-ano treatment. *Arq Bras Cir Dig.* 2021;34(1):e1572. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-672020210001e1572>
28. Santos FP, Carvalhos CA, Figueiredo-Dias M. New insights into photobiomodulation of the vaginal microbiome-a critical review. *Int J Mol Sci.* 2023;24(17):13507. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms241713507>
29. Sarveazad A, Babahajian A, Yari A, et al. Combination of laser and human adipose-derived stem cells in repair of rabbit anal sphincter injury: a new therapeutic approach. *Stem Cell Res Ther.* 2019;10(1):367. doi: <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1477-5>
30. Sarveazad A, Yari A, Babaei-Ghazani A, et al. Combined application of chondroitinase ABC and photobiomodulation with low-intensity laser on the anal sphincter repair in rabbit. *BMC Gastroenterol.* 2021;21(1):473. doi: <https://doi.org/10.1186/s12876-021-02047-2>
31. Starzec-Proserpio M, Bardin MG, Morin M. Not all lasers are the same: a scoping review evaluating laser therapy for vulvodynia. *Sex Med Rev.* 2023;12(1):14-25. doi: <https://doi.org/10.1093/sxmrev/qead039>
32. Zipper R, Lamvu G. Vaginal laser therapy for gynecologic conditions: re-examining the controversy and where do we go from here. *J Comp Eff Res.* 2022;11(11):843-51. doi: <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0281>
33. Zipper R, Pryor B. Evaluation of a novel deep tissue transvaginal near-infrared laser and applicator in an ovine model. *Lasers Med Sci.* 2022;37(1):639-43. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03315-z>
34. Zipper R, Pryor B, Lamvu G. Transvaginal photobiomodulation for the treatment of chronic pelvic pain: a pilot study. *Womens Health Rep.* 2021;2(1):518-27. doi: <https://doi.org/10.1089/whr.2021.0097>
35. Runowicz CD, Leach CR, Henry NL, et al. American Cancer Society/American Society of Clinical Oncology breast cancer survivorship care guideline. *CA Cancer J Clin.* 2016;66(1):43-73. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21319>
36. Lubián López DM. Management of genitourinary syndrome of menopause in breast cancer survivors: an update. *World J Clin Oncol.* 2022;13(2):71-100. doi: <https://doi.org/10.5306/wjco.v13.i2.71>

Recebido em 24/6/2025  
Aprovado em 27/8/2025

