



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SCRICTO SENSU EM CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS**

ANA CAROLINA DE ALMEIDA PIMENTEL

**LASER DE CO₂ FRACIONADO: IMPACTO NA RECOMPOSIÇÃO DA
MICROBIOTA E NA SINDROME GENITOURINÁRIA DA MENOPAUSA**

SALVADOR
2025

ANA CAROLINA DE ALMEIDA PIMENTEL

**LASER DE CO₂ FRACIONADO: IMPACTO NA RECOMPOSIÇÃO DA
MICROBIOTA E NA SINDROME GENITOURINÁRIA DA MENOPAUSA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Farmacêuticas - Universidade do Estado da Bahia. Linha de pesquisa 2: Avaliação de Fármacos, Biomarcadores e Produtos Naturais e Sintéticos

Orientador: Prof. Dr. Bruno Antônio Veloso Cerqueira.

SALVADOR
2025

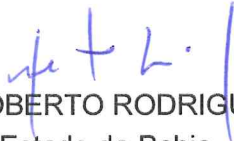
FOLHA DE APROVAÇÃO
"LASER DE CO2 FRACIONADO: IMPACTO NA RECOMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA E
NA SINDROME GENITOURINÁRIA DA MENOPAUSA"

ANA CAROLINA DE ALMEIDA PIMENTEL


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – PPGFARMA, em 25 de setembro de 2025, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:



Professor Dr. BRUNO ANTONIO VELOSO CERQUEIRA
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Patologia Humana
Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz - FIOCRUZ BA



Professor Dr. ROBERTO RODRIGUES BANDEIRA TOSTA MACIEL
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Fisioterapia
Universidade Cidade de São Paulo

Documento assinado digitalmente
 PAULO ROBERTO SANTANA DE MELO
Data: 01/10/2025 16:12:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Dr. PAULO ROBERTO SANTANA DE MELO
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
Doutorado em Patologia Humana
Universidade Federal da Bahia

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Bibliotecária: Célia Maria da Costa CRB: 5/918

P6441 Pimentel, Ana Carolina de Almeida

Laser de CO₂ fracionado: impacto na recomposição da microbiota e na síndrome genitourinária da menopausa / Ana Carolina de Almeida Pimentel . – Salvador, 2025.

58 f. : il.

Orientador: Bruno Antônio Veloso Cerqueira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento Ciências da Vida. Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Ciências Farmacêuticas – PPGFARMA, Campus I. 2025.

Contém referências e apêndices.

1. Síndrome genitourinária da menopausa. 2. Vaginite atrófica. 3. Vagina – Doenças. 4. Terapia a laser – Salvador (BA). 5. Menopausa – Aspecto da saúde – Salvador (BA). I. Cerqueira, Bruno Antônio Veloso. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências da Vida. Campus I. III. Título.

CDD: 618.142

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pela saúde e pela força concedida em todos os momentos desta caminhada.

À minha família, em especial aos meus pais, Daci e Derimar, ao meu irmão Rodrigo e à minha tia Reni, pelo amor incondicional, apoio, incentivo e por acreditarem nos meus sonhos, mesmo diante das dificuldades.

Ao meu orientador, pela orientação atenta, pelas valiosas contribuições científicas e por todo o apoio concedido para que este estudo fosse realizado.

À ginecologista Dra. Patrícia Nogueira, pela participação ativa no projeto; à minha aluna de iniciação científica, Lara Karine; e a todos os funcionários da Clínica IDEM e do Laboratório Jaime Cerqueira, pela colaboração essencial.

Às Obras Sociais Irmã Dulce (OSID), pela parceria institucional e por viabilizar a realização deste estudo em um espaço de grande relevância social e científica.

Às mulheres que aceitaram participar desta pesquisa, pela confiança depositada e pela contribuição indispensável para a produção do conhecimento.

Aos colegas e amigos que estiveram presentes durante esta jornada, em especial Keila e Nadja, pelo apoio constante, pelos aprendizados compartilhados e pela presença nos momentos de desafio e conquista, tornando este percurso mais leve e enriquecedor.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho, deixo registrado o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

A Síndrome geniturinária da menopausa (SGM) é uma condição crônica e progressiva que engloba alterações fisiológicas e anatômicas associadas ao hipoestrogenismo. Os sinais e sintomas como secura vaginal, prurido, disúria e dispaurenia, que afetam a saúde e sexualidade da mulher podem ser progressivos e necessitam de terapêutica específica. Os tratamentos convencionais incluem hidratantes locais e terapia hormonal, mas, nos últimos anos, a laserterapia tem emergido como alternativa promissora. Dessa forma, o objetivo está em avaliar o impacto da terapia a laser na recomposição da microbiota vaginal e na redução de sinais e sintomas associados a SGM. Trata-se de um estudo analítico observacional de corte transversal com 41 mulheres acompanhadas nas Obras Sociais Irmã Dulce (OSID), em Salvador/BA, uma instituição filantrópica, que abriga um dos maiores complexos de saúde 100% SUS no Brasil. As participantes foram submetidas a três sessões de laser, com acompanhamento de quatro meses. Foram aplicados instrumentos clínicos e laboratoriais, incluindo escala de intensidade dos sintomas, pH vaginal, Índice de Saúde Vaginal (ISV), Questionários McCoy de Sexualidade Feminina (QMSF), coloração de Gram, citologia oncológica testes moleculares e culturas microbiológicas. Os resultados demonstraram melhora expressiva dos sintomas subjetivos, como secura vaginal, dispaurenia, prurido e disúria. O ISV apresentou aumento significativo da pontuação média, indicando melhora na elasticidade, umidade e integridade epitelial. O interesse sexual e a satisfação na atividade sexual também apresentaram evolução positiva. Embora tenha sido observada tendência de redução dos valores de pH e aumento da colonização por *Lactobacillus spp.*, tais alterações foram inferiores ao esperado, sugerindo que a recolonização microbiana pode demandar tempo mais prolongado ou associação com terapias complementares. Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que o Laser de CO₂ fracionado é eficaz na melhora dos sintomas clínicos, parâmetros objetivos de saúde vaginal e função sexual em mulheres com SGM, configurando-se como alternativa terapêutica relevante. No entanto, a restauração plena da microbiota vaginal e da acidificação fisiológica ainda necessita de investigação em protocolos combinados e de longo prazo.

Palavras-chave: Laser de CO₂ fracionado; Microbiota vaginal; Síndrome Geniturinária da Menopausa.

ABSTRACT

Genitourinary Syndrome of Menopause (GSM) is a chronic and progressive condition that encompasses physiological and anatomical changes associated with hypoestrogenism. Signs and symptoms such as vaginal dryness, pruritus, dysuria, and dyspareunia, which affect women's health and sexuality, can be progressive and require specific therapeutic interventions. Conventional treatments include local moisturizers and hormone therapy; however, in recent years, laser therapy has emerged as a promising alternative. The objective of this study was to evaluate the impact of laser therapy on the reconstitution of the vaginal microbiota and on the reduction of signs and symptoms associated with GSM. This is an analytical cross-sectional observational study involving 41 women followed at the Obras Sociais Irmã Dulce (OSID) in Salvador, Bahia, a philanthropic institution that houses one of the largest public healthcare complexes in Brazil. Participants underwent three sessions of fractional CO₂ laser therapy with a four-month follow-up. Clinical and laboratory tools were applied, including symptom intensity scales, vaginal pH measurement, Vaginal Health Index (VHI), McCoy Female Sexuality Questionnaire (MFSQ), Gram staining, oncotoc cytology, molecular tests and microbiological culture. The results demonstrated significant improvement in subjective symptoms such as vaginal dryness, dyspareunia, pruritus, and dysuria. The VHI showed a significant increase in mean scores, indicating improvements in elasticity, moisture, and epithelial integrity. Sexual interest and satisfaction also showed a positive evolution. Although there was a trend toward reduction in pH values and increased colonization by *Lactobacillus spp.*, these changes were less pronounced than expected, suggesting that microbial recolonization may require longer follow-up or combination with complementary therapies. In conclusion, fractional CO₂ laser therapy proved effective in improving clinical symptoms, objective parameters of vaginal health, and sexual function in women with GSM, representing a relevant therapeutic alternative. However, full restoration of the vaginal microbiota and physiological acidification still requires investigation in combined and long-term protocols.

Keywords: Fractional CO₂ laser; vaginal microbiota; Genitourinary Syndrome of Menopause.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVV	Atrofia Vulvovaginal
CVV	Candidíase Vulvovaginal
DHEA	Desidroepiandrosterona
DIU	Dispositivo Intrauterino
EP	Epitélio
IST	Infecções Sexualmente Transmissíveis
ISV	Índice de Saúde Vaginal
ITR	Infecções do Trato Reprodutivo
LP	Lâmina própria
MBV	Microbioma Vaginal
MZT	Microzonas Térmicas
OSID	Obras Sociais Irmã Dulce
QMSF	Questionário Mccoy de Sexualidade Feminina
SGM	Síndrome Geniturinária da Menopausa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VB	Vaginose Bacteriana
VS	Vasos sanguíneos

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1	Estrutura macroscópica da vagina	12
Figura 2	Fotomicrografia da Vagina. Secção longitudinal. Secção de parafina. 132x.	13
Figura 3	Microbioma vaginal normal	14
Figura 4	Principais síndromes em IST e os respectivos agentes etiológicos	15
Figura 5	Vaginose bacteriana	17
Figura 6	Coeficiente de absorção da água: CO ₂ , Erbium, YSSG	21
Figura 7	Esquema de ação de vários tipos de laser: Laser ablativo convencional (A), Laser não ablativo (B), Resurfacing fracionado não ablativo (C), Laser ablativo fracionado (D)	22
Figura 8	Microzonas térmicas	22
Figura 9	Principais tipos de laser vaginal	23
Figura 10	Coloração de hematoxilina e eosina da mucosa vaginal de uma paciente antes do tratamento (a) e após 2 meses de tratamento (b)	23
Figura 11	Aplicação do Laser de CO ₂ fracionado	30
Figura 12	Fita de pH utilizado na parede vaginal das mulheres que participaram do estudo	35

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1. Perfil sociodemográfico das participantes do estudo	30
Tabela 2. Hábitos de vida das participantes do estudo	31
Tabela 3. Análise subjetiva dos sintomas da Síndrome Geniturinária da menopausa das mulheres em 4 semanas de estudo	33
Tabela 4. Análise do pH vaginal das mulheres ao longo do estudo	34
Tabela 5. Pontuação do Índice de Saúde Vaginal das participantes ao longo do estudo	36
Tabela 6. Análise da saúde sexual das participantes ao longo do estudo através do questionário McCoy	37
Tabela 7. Presença de microrganismos no fluido vaginal das mulheres neste estudo	40
Tabela 8. Achados da Citologia Oncótica em meio líquido das pacientes que participaram do estudo	40
Tabela 9. Escala de dor das mulheres do estudo após a aplicação do Laser de CO ₂ fracionado	41
Quadro 1. Definição teórica, operacional e categorização das variáveis do estudo	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3.1 Anatomia da vagina.....	12
3.2 Microbioma vaginal.....	13
3.3 Menopausa e alterações hormonais.....	18
3.4 Síndrome Geniturinária da menopausa.....	19
3.5 Laser de CO2 Fracionado.....	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 Tipo de estudo, local e período.....	24
4.2 População do estudo.....	24
4.3 Coleta de dados.....	24
4.4 Análise de dados.....	29
4.5 Considerações éticas.....	29
5. RESULTADOS.....	29
5.1 Características sociodemográficas e hábitos de vida.....	30
5.2 Análise subjetiva dos sintomas da SGM.....	32
5.3 pH vaginal das pacientes.....	34
5.4 Índice de saúde vaginal (ISV).....	35
5.5 Questionário McCoy de sexualidade feminina (QMSF).....	37
5.6 Análise laboratorial do material coletado.....	39
5.7 Escala de dor.....	41
6. DISCUSSÃO.....	42
7. CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE.....	52
Apêndice A. Termo de consentimento Livre e Esclarecido.....	52
Apêndice B. Instrumento de coleta de dados sociodemográficos e hábitos de vida	55
Apêndice C. Ficha de acompanhamento.....	56
Apêndice D. Questionário de McCoy.....	57

1. INTRODUÇÃO

As mudanças hormonais ao longo da vida da mulher e no período da menopausa são condições comuns, de caráter progressivo associado a redução estrogênica, alterações físicas da vulva, vagina e trato urinário baixo, podendo estar associado a Síndrome Geniturinária da menopausa (SGM). Essa síndrome afeta a saúde, sexualidade e qualidade de vida das mulheres acometidas (Passos *et al.*, 2017).

O hipoestrogenismo é considerado como principal fator associado a gênese da SGM, tendo como resultado as alterações anatômicas do trato geniturinário e sinais e sintomas correlacionados. Um estudo espanhol realizado em 2018 constatou que a secura vaginal é o sintoma mais prevalente e incômodo, pois afeta até 93% das mulheres. O prurido da vulva é um outro sintoma frequentemente relatado em 63,3% das mulheres afetadas. Outras queixas predominantes que afetam a saúde sexual são em 90% dos casos, lubrificação reduzida e dispaurenia em 80% dos casos, o que resulta em perda de libido. Em menor número, podem apresentar disúria e incontinência urinária (Moral *et al.*, 2018). Essa condição, portanto, deve ser diagnosticada e conduzida com a terapia recomendada, evitando assim o caráter progressivo, impactos na saúde sexual e qualidade de vida.

A SGM apesar da sua alta prevalência, cerca de 15% das mulheres na pré-menopausa, e 40 a 54% em mulheres na pós-menopausa, permanece subdiagnosticada. A relutância das mulheres em procurar um profissional, seja por conta do constrangimento, ou por considerar essa condição como uma característica normal do envelhecimento natural pode ser considerada como primordial fator. Além disso, em mais da metade das mulheres, o diagnóstico pode ser desafiador, devido as manifestações clínicas leves e inespecíficas (Gandhi, *et al.*, 2016).

O tratamento tradicional da SGM depende da gravidade dos sintomas, estando disponível a hidratação local, terapia estrogênica, dehidroepiandrosterona vaginal (DHEA) e Ospemifeno (Wasnik *et al.*, 2023), entretanto na última década houve um aumento no uso de laserterapia vaginal. O laser erbium:YAG não ablativo e o laser de CO₂ fracionado são os dois principais lasers avaliados para o tratamento SGM. Alguns estudos demonstraram ser eficaz a laserterapia na restauração da saúde vaginal, melhorando os sintomas e a função sexual (Salvatore *et al.*, 2023).

Alguns estudos demonstraram que o Laser de CO₂ fracionado é uma nova e promissora terapia, estado associado a uma melhora na saúde vaginal e qualidade de vida. Mulheres com a SGM, que apresentavam sintomas provenientes dessa condição, foram submetidas ao tratamento com Laser de CO₂ fracionado com impacto na redução do pH vaginal e aumento da quantidade de *Lactobacillus spp.* Portanto, é sugestivo que o uso do laser condicione o epitélio vaginal, incremente a microbiota vaginal e reduza patógenos em potencial para esse sítio (Athanasidou *et al.*, 2016).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto do Laser de CO₂ fracionado na redução de sinais e sintomas na Síndrome Geniturinária da menopausa em mulheres elegíveis.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever as características sociodemográficas e hábitos de vida da população em estudo;
- Avaliar a diferença de pH vaginal nas pacientes em tratamento com o Laser de CO₂ fracionado;
- Caracterizar o perfil da microbiota das pacientes alocadas no estudo antes e após a utilização do laser de CO₂ fracionado;
- Identificar os possíveis agentes etiológicos associados às vaginites por aeróbios, fúngicas e vaginoses bacterianas;
- Avaliar os parâmetros que caracterizam a função sexual das mulheres em estudo antes e após a terapia;
- Apresentar o papel do Laser de CO₂ fracionado frente a sinais e sintomas associados a Síndrome Geniturinária da menopausa.

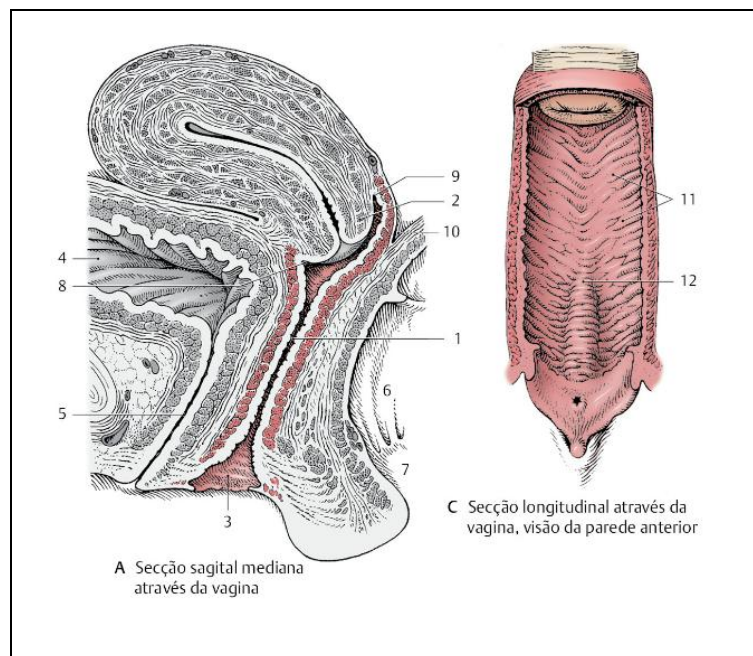
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Anatomia da vagina

Dentre os órgãos genitais femininos, como pode ser observado a sua estrutura na figura 1, a vagina (A1) é o canal que se estende desde o colo do útero (A2) até o orifício vaginal (A3), no vestíbulo da vagina, interligando a parte interna a parte externa dos órgãos genitais. Constitui-se de um tubo fibromuscular oco, com paredes finas, de 8 a 9 cm de comprimento (Fritsch; Kuehnel, 2023).

Na parte anterior a vagina está localizada a bexiga urinária (A4) e a uretra (A5) e posterior a ela, está o reto (A6) e o canal anal (A7). A extremidade em que envolve o colo do útero, está localizado o chamado fórnice vaginal, formado por uma parte anterior achatada (A8) e uma posterior profunda (A9), que se estende até a profundidade da bolsa retouterina (A10). A mucosa vaginal (C), contém pregas transversais, que são as rugas vaginais (C11) e pregas longitudinais, além disso, devido a uretra próxima, a coluna vaginal anterior possui a carina uretral da vagina proeminente (C12) (Fritsch; Kuehnel, 2023).

Figura 1. Estrutura macroscópica da vagina



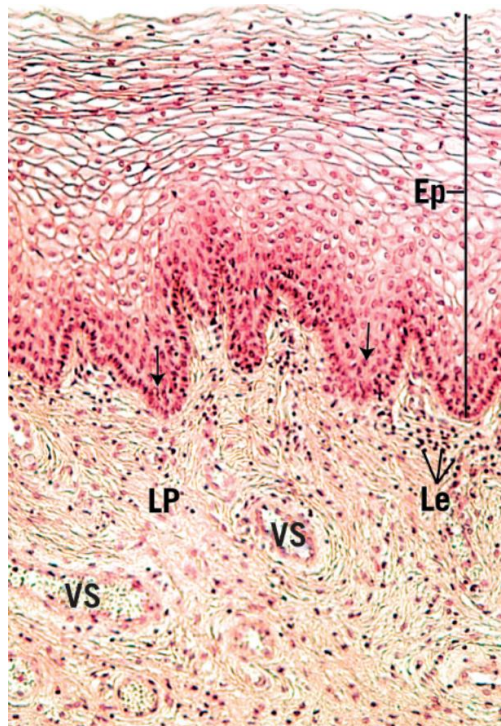
Fonte: adaptado de Fritsch; Kuehnel, 2023.

Na figura 2 é possível observar as camadas da mucosa, que consiste em epitélio (Ep) estratificado pavimentoso não queratinizado espesso (150 a 200 μm de espessura), separado por uma membrana basal bem definida da lâmina própria

(LP), composta de um tecido conjuntivo frouxo fibroelástico, contendo numerosos vasos sanguíneos (VS) de grande calibre e Leucócitos (Le), que estão representados pelas setas (Gartner, 2022; Gartner, 2018).

Há mais duas camadas que estão fora da fotomicrografia, a região mais profunda da parede vaginal, a camada muscular, composta de células musculares lisas, que tem fibras musculares lisas circulares internas e longitudinais externas e a camada adventícia, composta por tecido conjuntivo denso e fibroelástico (Gartner, 2022).

Figura 2. Fotomicrografia da Vagina. Secção longitudinal. Secção de parafina. 132x.



Fonte: GARTNER, 2018.

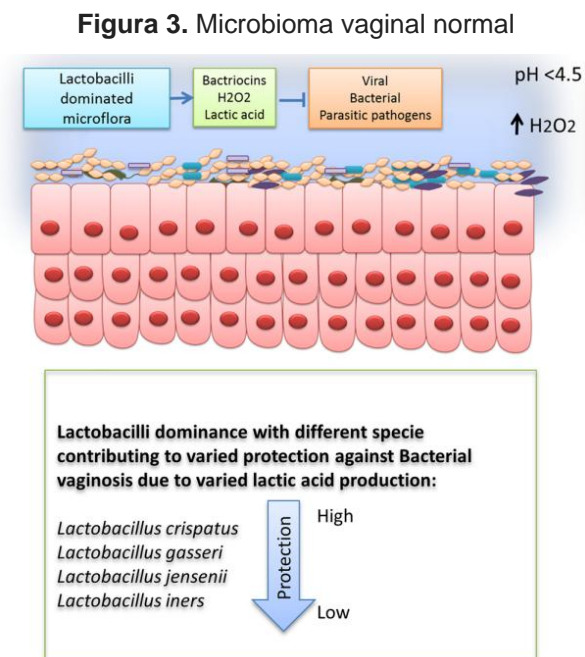
3.2 Microbioma vaginal

3.2.1 Microbiota normal

O microbioma vaginal (MBV) é um microecossistema, que sofre constantemente mudanças durante toda a vida da mulher. Desempenha um papel crítico na proteção do hospedeiro contra o crescimento de patógeno diversos. A mucosa vaginal é composta por um epitélio escamoso não queratinizado estratificado coberto por secreção cervicovaginal, caracterizando um microambiente relativamente anaeróbico com suprimento limitado de sangue. (Chen *et al.*, 2021).

O MBV é caracterizado por uma variedade de espécies de lactobacilos e muitos outros organismos, esses em concentrações mais baixas. As espécies de *Lactobacillus spp.* predominam no ambiente anaeróbico vaginal, desempenhando um papel protetor, produzindo ácido láctico, e mantendo o pH vaginal entre 3,5-4,0 o que confere a proteção contra microrganismos patogênicos; bacteriocinas, proteína ou peptídeo bacteriano com atividade inibitória contra outras bactérias e peróxido de hidrogênio (H₂O₂), (Alhabardi *et al.*, 2021; Lev- sagie *et al.*, 2022).

Alguns lactobacilos predominam na microbiota vaginal em proporções variadas, como *L. crispatus*, *L. gasseri*, *L. jensenii* e *L. iners*. Existem variações significativas no perfil microbiano em mulheres saudáveis de diferentes regiões do mundo. Cerca de 120 espécies de *Lactobacillus* foram documentados e 20 são conhecidos por habitar a vagina, entretanto, a diversidade apresentada sobre influência da idade, ciclo menstrual e vida sexual, além de características ambientais (Saraf *et al.*, 2021).



Fonte: Saraf *et al.*, 2021.

3.2.2 Infecções do trato reprodutivo

As infecções do trato reprodutivo (ITR) podem ser divididas em infecções endógenas, sendo representadas pela CVV e Vaginose bacteriana; infecções iatrogênicas, aquelas acometidas após um aborto e no pós-parto; e as infecções sexualmente transmissíveis (ISTs). A queixa principal pode estar relacionada a dor

pélvica e corrimento inespecífico associada a infecções simples ou com múltiplos patógenos (Brasil, 2022).

Segundo o Ministério da Saúde (2022), a IST, é uma terminologia que passou a ser adotada em substituição a Doença Sexualmente Transmissível, por existir a possibilidade de transmitir uma infecção, mesmo que na ausência de sinais e sintomas. Logo, são transmitidas por meio do contato sexual, sem o uso de preservativo; transmissão vertical e pelo contato de mucosas ou pele não íntegra, através de secreções corporais contaminadas.

Figura 4. Principais síndromes em IST e os respectivos agentes etiológicos

SÍNDROME – ÚLCERA ANOGENITAL	
Possíveis agentes etiológicos	Infecção
<i>Chlamydia trachomatis</i> (sorovariantes L1, L2 e L3)	Linfogranuloma venéreo – LGV
<i>Haemophilus ducreyi</i>	Cancroide
Vírus do <i>Herpes simplex</i> (tipo 2)	Herpes genital ^a
<i>Klebsiela granulomatis</i>	Donovanose
<i>Treponema pallidum</i>	Sífilis
SÍNDROME – CORRIMENTO URETRAL/VAGINAL	
Possíveis agentes etiológicos	Infecção
<i>Candida albicans</i>	Candidíase vulvovaginal ^b
<i>Chlamydia trachomatis</i> (sorovariantes D a K)	Clamídia
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gonorreia
<i>Trichomonas vaginalis</i>	Tricomoniase
<i>Mycoplasma genitalium</i>	Infecção causada por micoplasma
Múltiplos agentes	Vaginose bacteriana ^b
SÍNDROME – VERRUGA ANOGENITAL	
Possíveis agentes etiológicos	Infecção
Papilomavírus humano – HPV	Condiloma acuminado ^a

Fonte: DCCI/SVS/MS.

^a Infecções não curáveis, porém tratáveis.

^b Infecções endógenas do trato reprodutivo, que causam corrimento vaginal; não são consideradas IST.

Fonte: Brasil, 2022.

A origem do corrimento vaginal é multifatorial, apesar das manifestações clínicas fazerem-se semelhantes. Deve-se realizar uma anamnese elaborada, investigando a queixa do paciente, seus sinais e sintomas e tratamentos prévios utilizados. Posteriormente deve ser realizado o exame ginecológico, analisando critérios como pH, odor, sintomas e achados microscópicos. Além do exame ginecológico, que pode ser executado em consulta, deve-se efetuar a coleta de exames complementares, realizados em laboratório, visando o diagnóstico etiológico adequado e tratamento direcionado (Trindade; Melo; Primo 2016).

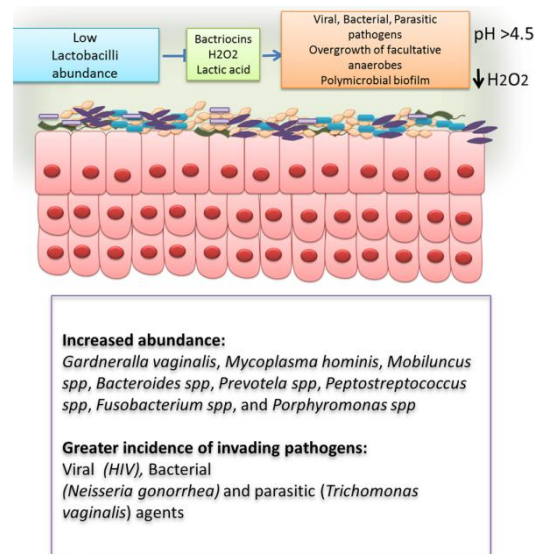
3.2.3 Desequilíbrio da microbiota vaginal

Dentre as infecções do trato genital feminino destacam-se as vaginites e vaginoses. As vaginites são causadas por agentes infecciosos associados a um quadro inflamatório intenso, que frequentemente acomete também a vulva, sendo então denominado vulvovaginite. Já a vaginose bacteriana (VB) é caracterizada por descamação acentuada de células epiteliais, redução no número de leucócitos, elevação do pH vaginal, diminuição dos *Lactobacillus* spp. e proliferação de bactérias anaeróbias facultativas. Os sintomas clínicos podem ser semelhantes entre si, tornando o diagnóstico diferencial baseado apenas na queixa da paciente muitas vezes impreciso. Por esse motivo, a realização de exames complementares é fundamental para uma adequada definição diagnóstica e conduta terapêutica (Procop *et al.*, 2018).

Essas condições infecciosas geralmente decorrem de um desequilíbrio na microbiota vaginal (MBV), frequentemente associado às oscilações hormonais relacionadas à idade da paciente. Como o perfil da MBV não é universal e varia entre mulheres, a disbiose vaginal pode ser caracterizada por redução da população de lactobacilos, aumento do pH e diminuição da produção de peróxido de hidrogênio, comprometendo os mecanismos naturais de defesa da mucosa vaginal. A vaginose bacteriana é a forma mais comum de disbiose vaginal, acomete milhões de mulheres no mundo e está associada a uma maior suscetibilidade a outras condições ginecológicas (Lev-sagie *et al.*, 2022).

A VB é considerada um distúrbio polimicrobiano do trato genital inferior, com alta prevalência entre mulheres em idade reprodutiva. É caracterizada por uma diminuição significativa de *Lactobacillus* spp. e um aumento da carga bacteriana anaeróbia facultativa, composta por espécies que, embora possam estar presentes na microbiota vaginal, tornam-se predominantes em situações de disbiose. Dentre essas bactérias destacam-se: *Gardnerella vaginalis*, *Mycoplasma hominis*, *Atopobium vaginae*, *Ureaplasma urealyticum*, *Prevotella* spp., *Peptoniphilus* spp., *Mobiluncus* spp. e *Megasphaera* spp. (Chacra; Fenollar; Diop, 2022).

Figura 5. Vaginose bacteriana



Fonte: Saraf *et al.*, 2021.

Além da VB, outra condição comum relacionada ao desequilíbrio da microbiota vaginal é a vaginite fúngica, cuja principal representante é a candidíase vulvovaginal. Embora compartilhe sintomas clínicos com outras infecções vaginais, como prurido, ardência e corrimento, a candidíase tem etiologia distinta, sendo causada principalmente pela proliferação da levedura *Candida albicans*. Esse microrganismo pode estar presente como comensal na microbiota vaginal, mas em condições de disbiose, imunossupressão, uso de antibióticos ou variações hormonais, pode tornar-se patogênico, desencadeando o quadro clínico (Almeida; Passos, 2023).

3.2.4 Fatores que influenciam a disbiose

Inicialmente, a colonização da microbiota vaginal ocorre no momento do nascimento, sendo influenciada pelas bactérias maternas. Alterações expressivas são observadas após a menarca, quando há uma redução do pH vaginal e o início da colonização predominante por *Lactobacillus spp.*. Por outro lado, durante a pós-menopausa, o declínio estrogênico leva à redução da espessura epitelial, aumento do pH vaginal e consequente diminuição da população de *Lactobacillus spp.*, favorecendo a disbiose (Moosa *et al.*, 2020).

O sistema imunológico também desempenha papel fundamental na manutenção da homeostase da MBV, atuando como uma barreira contra

microrganismos patogênicos por meio da produção de peptídeos antimicrobianos, citocinas e quimiocinas imunomoduladoras, que contribuem para um ambiente imune tolerante e equilibrado (Torcia, 2019).

A composição da microbiota vaginal pode ainda variar de acordo com fatores genéticos e étnicos. Estudos demonstram que mulheres afrodescendentes apresentam menor proporção de *Lactobacillus spp.*, o que as torna mais suscetíveis a infecções vaginais, como a VB (Barrientos-durán *et al.*, 2020).

Os hormônios sexuais femininos têm influência direta sobre a MBV, e, nesse sentido, o uso de contraceptivos hormonais configura-se como um fator modulador relevante. Nguyen e colaboradores (2016) demonstraram que o uso de dispositivos intrauterinos (DIU) contendo levonorgestrel está associado a maior ocorrência de CVV, possivelmente relacionada à formação de biofilme na superfície do DIU e à recorrência dos sintomas. De forma semelhante, Jacob e colaboradores (2018) relataram que o uso de contraceptivos orais e vaginais foi confirmado como fator de risco para o desenvolvimento da CVV.

Hábitos alimentares também desempenham papel importante na modulação da MBV. Mizgier e colaboradores (2020) descreveram que dietas ricas em carboidratos refinados, açúcares simples e alimentos de alta carga glicêmica, associadas à baixa ingestão de micronutrientes essenciais como vitaminas A, C, D, E, betacaroteno e cálcio, têm impacto negativo na composição e na funcionalidade da microbiota vaginal.

Outros fatores comportamentais e de higiene íntima, como o uso de duchas vaginais, tampões, tabagismo, relações sexuais desprotegidas com múltiplos parceiros ou relação vaginal imediatamente após a relação anal, também estão associados ao desenvolvimento de VB (Lewis; Bernstein; Aral, 2017). Além disso, o estresse psicossocial tem sido identificado como um fator que contribui para a redução de espécies de *Lactobacillus*, podendo favorecer o surgimento e a gravidade das infecções vaginais (Amabebe; Anumba, 2018).

3.3 Menopausa e alterações hormonais

A menopausa é definida como a cessação permanente da menstruação, confirmada clinicamente após um período de 12 meses consecutivos de amenorreia, sem outras causas patológicas. Acomete as mulheres em uma idade média de 51 a 52 anos, sendo que cerca de 95% experimentam esse marco entre os 45 e 55 anos.

As alterações hormonais que ocorrem durante a transição menopausal e após a instalação da menopausa estão associadas a múltiplas manifestações clínicas, que vão desde sintomas vasomotores (como fogachos e sudorese), alterações psicoemocionais (como irritabilidade, insônia e depressão), perda da densidade óssea, aumento do risco cardiovascular, até impactos diretos no trato geniturinário (Helen, 2019).

A principal mudança associada a menopausa é a queda progressiva e sustentada dos níveis de estrogênio, que exerce papel fundamental na manutenção do trofismo, vascularização, lubrificação e integridade do epitélio vaginal. As alterações decorrentes do hipoestrogenismo comprometem a homeostase da microbiota vaginal e configura o quadro clínico conhecido como SGM (Helen, 2019).

3.4 Síndrome Geniturinária da menopausa (SGM)

3.4.1 Epidemiologia

A Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) é uma condição crônica, progressiva e de alta prevalência, que acomete cerca de 40 a 60% das mulheres pós-menopáusicas. Está diretamente relacionada à queda dos níveis sistêmicos de estrogênio, responsável por desencadear uma série de alterações anatômicas e funcionais no trato genital inferior. Entre essas alterações, destacam-se o afinamento do epitélio vaginal, rarefação dos pelos pubianos, perda de tecido adiposo na vulva (especialmente nos grandes lábios), redução da espessura e pigmentação dos pequenos lábios e encurtamento e estreitamento do canal vaginal, com consequente perda das rugosidades vaginais (Faubion *et al.*, 2018; Fernandes; Sá, 2019).

Em mulheres na pós-menopausa, 64% relataram perda de libido e 58% evitam qualquer intimidade sexual. No Brasil, 44% das mulheres consideram que os sintomas vaginais comprometem sua autoestima (Mendes *et al.*, 2020)

3.4.2 Sintomatologia

As mudanças hormonais ao longo da vida da mulher e no período da menopausa são condições comuns, de caráter progressivo associado a redução estrogênica, alterações físicas da vulva, vagina e trato urinário baixo, podendo estar associado a SGM. Essa síndrome afeta a saúde, sexualidade e qualidade de vida das mulheres acometidas. A fisiopatologia da SGM está relacionada a alterações do

epitélio vaginal com diminuição da sua espessura, redução das células superficiais, aumento de células intermediárias, parabasais e diminuição de células ricas em glicogênio. Seguido da diminuição na secreção glandular, responsável por manter a vagina úmida e lubrificada, tendo como resultado os impactos nos estímulos sexual e dor ao ato (dispareunia). Essa sequência de eventos pode deixar a vagina mais vulnerável a traumas, seguido de sangramentos ao toque (Passos *et al.*, 2017).

O pH vaginal que em condições normais é ácido, torna-se alcalino, associado ao desequilíbrio da microbiota vaginal, diminuição da *Lactobacillus spp.* e maior suscetibilidade a infecções. Por outro lado, a uretra é um outro sítio impactado tornando-se eritematosa, edemaciada e associada a incontinência urinária ou piora do quadro de polaciúria, disúria e uretrites atróficas (Fernandes; Sá, 2019).

3.4.3 Tratamento convencional

O alívio dos sintomas é a base primordial das condutas para a SGM, logo surgem direcionamentos para a mudança no estilo de vida, seguido de tratamento não hormonal e para alguns casos existe a opção da terapia hormonal local ou sistêmica. As pacientes podem utilizar lubrificantes e hidratantes vaginais não hormonais, vitamina D oral, vitamina E vaginal e probióticos. Em casos mais persistentes a terapia hormonal é considerada padrão ouro, inclui produtos a base de estrogênio por via oral, vaginal, transdérmica ou subcutânea (Angelou, *et al.*, 2020).

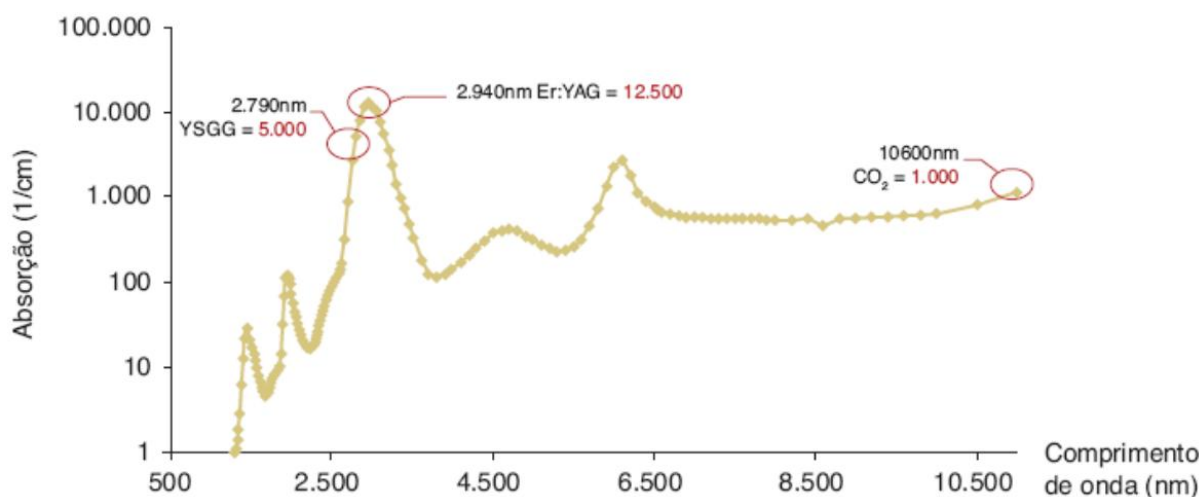
As opções de estrogênio local, intravaginal, possuem baixa concentração. O creme vaginal aprovado pela FDA, contendo 17-beta estradiol, é utilizado 0,5 g duas vezes na semana e o creme vaginal de estrogênio conjugado (Premarin 0,5 g) foi aprovado pela FDA para tratar dispareunia. O FDA aprovou, em 2013, o ospemifeno, um agonista de estrogênio na vagina, para o tratamento da dispareunia, via oral, com dose diária de 60 mg. Em 2016, o FDA aprovou a prasterona intravaginal, que contém desidroepiandrosterona (DHEA) tendo as pacientes incremento na lubrificação vaginal, melhora da espessura da superfície epitelial e diminuição do pH (Phillips; Bachmann, 2018).

3.5 Laser de CO₂ fracionado

3.5.1 Princípios físicos e mecanismo de ação

O laser de CO₂ vem sendo utilizado no rejuvenescimento facial, com utilização efetiva e amplamente difundida. Emite uma luz com comprimento de onda de 10.600nm direcionada para a água tecidual como alvo. Pode ser observado na figura 6 o coeficiente de absorção da água que varia a partir do comprimento de onda para cada técnica. Quanto maior absorção pela água, mais superficial e de menor dano térmico. O laser de CO₂ apresenta um efeito térmico residual muito grande (Steiner, 2014).

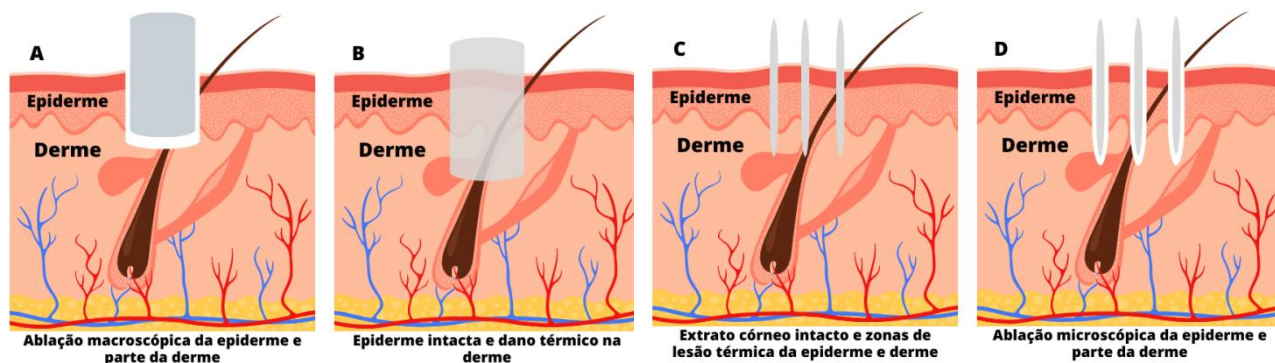
Figura 6. Coeficiente de absorção da água: CO₂, Erbium, YSSG.



Fonte: Steiner, 2014.

O método se baseia no princípio da fototermólise ablativa fracionada com conversão do efeito fototérmico em calor pela absorção energética da água em comprimento de onda de 10.600 nm. A destruição das estruturas da pele, ablação e remoção da pele lesionada associada ao fracionamento da luz permite atingir planos mais profundos com segurança (Figura 7) em comparação aos outros métodos (Lupi; Cunha, 2012).

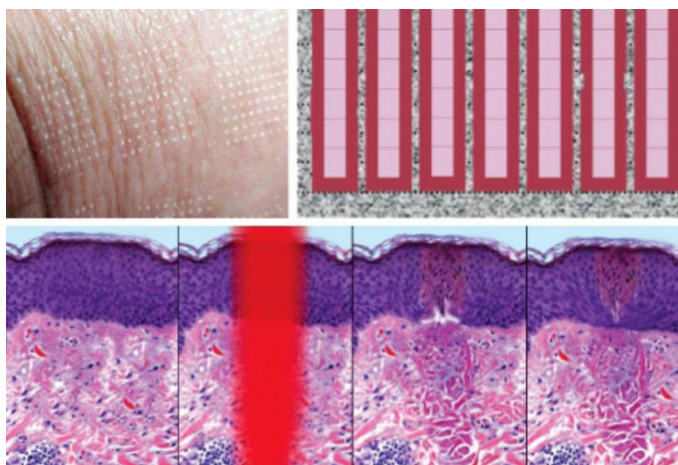
Figura 7. Esquema de ação de vários tipos de laser: Laser ablativo convencional (A), Laser não ablativo (B), Resurfacing fracionado não ablativo (C), Laser ablativo fracionado (D)



Fonte: modificado de Lupi; Cunha, 2012.

O laser produz lesões térmicas microscópicas, microperfurações, chamadas microzonas térmicas (MZT). O tecido ao redor da MZT (figura 8) não é atingido produz colunas de ablação e coagulação que se estendem pelo estrato córneo, epiderme e derme, com substituição dessas por um tecido novo, organizado e rico em colágeno (Steiner, 2014)

Figura 8. Microzonas térmicas



Fonte: Steiner, 2014.

3.5.2 Aplicações na ginecologia

Além das funcionalidades para outras especialidades médicas, o laser mostrou-se eficaz para algumas condições clínicas de pacientes na ginecologia como uma alternativa aos tratamentos convencionais. Atualmente, são comercializados dois tipos de laser para uso vaginal, o laser de érbio e o laser CO₂ (figura 9). O laser de érbio é em cristal de granada de alumínio ítrio (laser Er:YAG),

desenvolvido pela Fotona (Eslovênia), possui comprimento de onda de 2940 nm, modelo Fotona Smooth™. Os modelos de laser de CO₂ são FemiLift™, produzido pela Alma Lasers (Israel) e o MonalisaTouch™, produzido pela Deka Lasers (Itália), com comprimento de onda de 10.600nm (Silva, 2020).

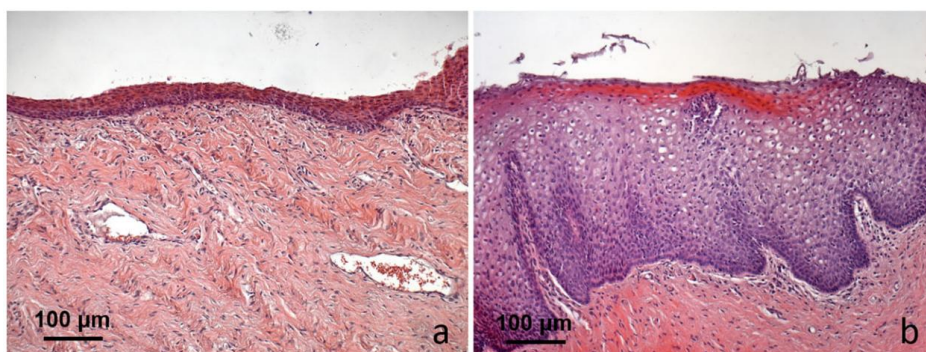
Figura 9. Principais tipos de laser vaginal



Fonte: Silva, 2020

Mulheres na pós-menopausa sofrem grandes modificações no trato genital feminino, principalmente na mucosa vaginal, sendo observada uma mudança devido a diminuição do estrogênio, como pode ser observado na (figura 10a), em que o epitélio escamoso estratificado apresenta redução na espessura em decorrência da diminuição das camadas celulares. O estudo em que a paciente foi submetida ao tratamento com laser de CO₂ fracionado, nota-se uma alteração morfológica marcante na mucosa vaginal (figura 10b), com epitélio espesso e formado por muitas camadas celulares (Zerbinati *et al.*, 2015).

Figura 10. Coloração de hematoxilina e eosina da mucosa vaginal de uma paciente antes do tratamento (a) e após 2 meses de tratamento (b)



Fonte: adaptado de Zerbinati *et al.*, 2015

Diversos estudos já demonstraram resultados satisfatórios com o uso de laser de CO₂ em condições ginecológicas, especialmente na pós-menopausa. A sua utilização no tratamento dos sintomas provenientes da SGM demonstrou incremento significativo na saúde vaginal. A diminuição do diâmetro e elasticidade do introito e canal vaginal, afinamento dos tecidos e perda de lubrificação natural levando a efeitos secundários como a secura vaginal, queimação, prurido, corrimento vaginal e dispareunia, sintomas provenientes dessa condição, diminuíram através do tratamento descrito em Ghanbari e colaboradores (2020), um estudo de três meses e em Samuels e Garcia (2019) que descreveram resultados duradouros, com estudo de 12 meses.

Eder em 2019 em um estudo de seguimento prospectivo com o uso do laser de CO₂ fracionado em mulheres na pós-menopausa com atrofia vaginal demonstrou efeitos de longo prazo, com regeneração profunda da parede vaginal, apresentando segurança, boa tolerabilidade, eficiente no alívio dos sintomas e disfunção sexual (Eder, 2019).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo, local e período

Trata-se de um estudo prospectivo, analítico e observacional de coorte transversal de cooperação interinstitucional. O procedimento foi realizado no consultório ginecológico Clínica IDEM, localizada em Salvador, Bahia, onde estava presente o equipamento que seria utilizado no estudo e a triagem das mulheres que fizeram parte do estudo, aconteceu nas Obras Sociais Irmã Dulce. No período compreendido entre agosto de 2024 a setembro de 2025.

4.2 População do estudo

A população do estudo é constituída de mulheres atendidas no ambulatório ginecológico das Obras Sociais Irmã Dulce, localizado em Salvador, Bahia. Sendo elegíveis aquelas que estiveram dentro dos critérios de seleção.

4.2.1 Critérios para seleção dos sujeitos

a) Critérios de inclusão

- Gênero feminino;
- Ter idade mínima de 18 anos;
- Realizar o procedimento de laser de CO₂ fracionado;

- Apresentar a condição Síndrome Geniturinária da menopausa.

b) Critérios de exclusão

- Informações incompletas;
- Mulheres que realizam algum tipo de terapia hormonal;
- Não assinar o TCLE;
- Menores de 18 anos.

4.3 Coleta de dados

Foi utilizado o Glide Touch, um sistema de laser CO₂ projetado especificamente para V²LR (Vulvo-Vaginal Laser Reparador) e MonaLisa Touch®, um procedimento avançado e desenvolvido pela DEKA (Itália). Para esse procedimento foi realizado o acoplamento da plataforma em um colposcópio, uso de ponteiros específicas para pacientes elegíveis e realizado por sua ginecologista. A configuração do dispositivo foi uma potência de 40 Watts; Dwell time (tempo de permanência) de 1.000 µs, spacing (espaçamento de pontos) 1.000 µs, probe 360°.

A laserterapia aconteceu em três sessões com intervalo de 30 dias em que foram documentados o início do tratamento (semana 0), 30 dias após a primeira sessão (semana 1), 30 dias após a segunda sessão (semana 2), 30 dias após a terceira sessão (semana 3), com acompanhamento total de 4 meses.

4.3.1 Coleta dos dados sociodemográficos

Após a realização de uma triagem seguindo os critérios de elegibilidade, as pacientes elegíveis, foram convidadas a participar do estudo, no qual a ginecologista da paciente relatou sobre o estudo, os benefícios e riscos atrelados ao tratamento. Todas as pacientes estavam cientes e concordaram em participar, sendo cedido o nome e contato para marcação do procedimento. Na data estipulada para realização do procedimento, foram realizados antes, em uma sala reservada, na clínica IDEM, os questionários e aplicação do Termo de Consentimento livre e Esclarecido (TCLE) – (Apêndice A) pelo próprio pesquisador.

As características sociodemográficas e hábitos de vida foram obtidos por meio de questionário estruturado, elaborado a partir da literatura científica, abordando questões como idade, estado civil, escolaridade, tabagismo, etilismo e atividade física. Esse instrumento foi aplicado presencialmente, antes do início do

tratamento (Nguyen *et al.*, 2016; Lewis; Bernstein; Aral, 2017; Jacob *et al.*, 2018; Barrientos-durán *et al.*, 2020; Mizgier *et al.*, 2020).

Quadro 1. Definição teórica, operacional e categorização das variáveis do estudo.

Variável	Definição teórica	Definição operacional	Categorização
Idade	Tempo de vida decorrido desde o nascimento até uma determinada data de referência (a data do estudo)	Dados retirados do questionário	Variável quantitativa (contínua) (1) 18 a 28 anos (2) 29 a 39 anos (3) 40 a 49 anos (4) > 50 anos
Raça/Cor	Categoria da biologia, que designa um conjunto de aspectos bio-fisiológicos cambiantes, que diferenciam elementos da mesma espécie. No Brasil, a cor da pele é considerada como critério para diferenciar a raça.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) com base na autodeclaração (1) Branco (2) Preto (3) Amarelo (4) Pardo (5) Indígena
Estado Civil	Situação de um indivíduo em relação ao matrimônio ou à sociedade conjugal.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Solteiro(a) (2) Casado(a) (3) União estável (4) Viúvo(a) (5) Separado(a)/divorciado(a)
Escolaridade	Tempo de permanência de um aluno no ciclo de estudos. O nível de escolaridade define o patamar máximo a que um estudante chegou na sua carreira acadêmica, escolar ou de formação.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (ordinal) (1) Analfabeto (2) Ensino fundamental incompleto (3) Ensino fundamental completo (4) Ensino médio incompleto (5) Ensino médio completo (6) Superior incompleto (7) Superior completo
Renda familiar	Soma da renda bruta individual dos moradores de uma mesma residência.	Dados retirados do questionário	Variável quantitativa (contínua) categorizada em faixas de salários-mínimos (SM): (1) < 1 SM (2) 1 a 2 SM (3) 2 a 3 SM (4) > 3 SM
Sedentarismo	Falta ou ausência de atividades físicas. Avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) modelo curto (MATSUDO <i>et al.</i> , 2001).	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Muito Ativo (atividade vigorosa > 5 x/ semana ou > 150 min/semana) (2) Ativo (atividade vigorosa > 3 x/ semana ou > 60 min/semana) (3) Irregularmente ativo tipo A (atividade moderada 5 x/ semana ou 150 min/semana) (4) Irregularmente ativo tipo B (não realizava atividade moderada conforme descrito na categorização anterior) (5) Sedentário (não realiza nenhum tipo de atividade física por pelo menos 10 min/semana)
Tabagismo	Nome técnico dado ao vício em cigarro ou substâncias que contenham tabaco. Avaliando-se independentemente do número e tipo de cigarros consumidos por dia, nos últimos cinco anos.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Sim (2) Não
Hábitos alimentares	Padrões e comportamentos relacionados à alimentação.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Consumo frequente de doces e outros carboidratos; (2) Consumo frequente de alimentos com alto

Uso de ducha vaginal	Procedimento em que água ou outras soluções são introduzidas na vagina através de uma ducha	Dados retirados do questionário	índice glicêmico; (3) Consumo frequente de verduras e frutas. Variável qualitativa (nominal) (1) Sim (2) Não
Uso de método contraceptivo (incluir todos)	Qualquer método que tem o objetivo de prevenir a gravidez.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Contraceptivo oral apenas com progestina (2) Contraceptivo oral combinado (3) Anticoncepcional injetável mensal (4) Anticoncepcional injetável trimestral (5) DIU Mirena ou Kylene (6) DIU de cobre ou cobre com prata (7) Implante hormonal (8) Camisinha masculina ou feminina (9) Diafragma vaginal (10) Anel vaginal (11) Laqueadura (12) Não utiliza nenhum método contraceptivo
Vida sexual	Refere-se à expressão e vivência da sexualidade de uma pessoa. Envolve as atividades sexuais.	Dados retirados do questionário	Variável qualitativa (nominal) (1) Um parceiro sexual fixo (2) Mais de um parceiro sexual (3) Vários parceiros sexuais
Vulvovaginite/vaginite	Infecções do trato reprodutivo da mulher	Dados obtidos na consulta	Variável qualitativa (nominal) (1) Candidíase vulvovaginal (2) Tricomoníase (3) Clamídia (4) Gonorreia (5) Infecção causada por micoplasma
pH	O potencial hidrogeniônico (pH), é uma escala numérica que varia de 0 a 14, utilizada para especificar a acidez e basicidade do que estiver sendo determinado.	Dados obtidos na consulta	Variável quantitativa ≤ 4 ≥ 5
Lactobacillus	Gênero de bactérias gram-positivas, anaeróbias facultativas, em forma de bastonete.	Dados obtidos na consulta	Variável qualitativa (nominal) (1) Presente (2) Ausente

Fonte: Autoral (2024)

4.3.2 Análise subjetiva dos sintomas da SGM através da escala de intensidade

A intensidade dos sintomas relacionados à SGM (disúria, dispareunia, prurido, irritação, secreção vaginal e redução do interesse sexual) foi avaliada por meio de uma Escala Visual Analógica (EVA), de 0 a 10 pontos, na qual 0 representa ausência de sintoma e 10 corresponde ao sintoma na pior intensidade possível. Trata-se de um método validado e amplamente utilizado em estudos clínicos para quantificar sintomas subjetivos.

4.3.3 Determinação do pH vaginal

A determinação de pH vaginal foi realizada através das tiras de indicador de pH, aplicadas contra a parede vaginal, em que a tira reagente foi comparada à um

painel de cores disposto na embalagem do produto numa escala quantitativa de 0 a 14.

4.3.4 Índice de saúde vaginal (ISV)

O Índice de saúde vaginal é uma ferramenta utilizada para avaliar de forma clinicamente objetiva a saúde urogenital. Portanto, são avaliados parâmetros como elasticidade total, tipo e consistência da secreção de fluidos, pH, mucosa epitelial e umidade. Cada parâmetro analisado recebe uma pontuação de 1 a 5, ao final os pontos são somados sendo 5 a menor pontuação e 25 a maior pontuação. Serão consideradas as mulheres que possuem vagina atrófica, aquelas que apresentarem uma pontuação menor que 15.

4.3.5 Questionário de McCoy

A função sexual foi avaliada por meio do Questionário McCoy de Sexualidade Feminina (QMSF), validado no contexto clínico para mensurar aspectos afetados pelas alterações hormonais. O instrumento contém 19 itens, 18 em escala Likert de 7 pontos, e uma questão sobre frequência de relações sexuais nas últimas 4 semanas. As últimas 7 perguntas são respondidas apenas por mulheres sexualmente ativas. O QMSF avalia desejo, excitação, orgasmo, satisfação e frequência sexual, fornecendo escore global de função sexual feminina (McCoy, 2000).

4.3.6 Material vaginal (coleta de preventivo)

Nos encontros foram obtidas as amostras do material vaginal através do exame preventivo utilizando um espéculo vaginal de plástico, descartável, escova Endocervical para análise de HPV (teste molecular) em meio líquido, para citologia oncológica em meio líquido e swab com AMIES (sem carvão) para a realização das culturas e coloração de GRAM. Posteriormente as amostras foram transportadas para serem analisadas no laboratório.

4.3.7 Escala de Dor

Ferramenta utilizada para avaliar e quantificar apenas a intensidade da dor que a paciente sentiu durante o procedimento com o Laser. É possível a paciente

expressar sua dor de forma padronizada através de uma escala numérica da intensidade da dor, sendo considerado 0 (sem dor) e 10 (dor insuportável).

4.3.8 Análise laboratorial (do material coletado)

A amostra biológica foi encaminhada ao Laboratório Jaime Cerqueira para diagnóstico complementar microbiológico, molecular e citopatológico. Foram utilizados exames complementares laboratoriais com a finalidade de caracterizar a microbiota vaginal e monitorar possíveis alterações epiteliais decorrentes do tratamento. O conjunto de métodos incluiu: (I) exame citológico oncótico em meio líquido; (II) teste molecular por PCR em tempo real para detecção de *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae* e HPV; (III) culturas seletivas para fungos e bactérias; e (IV) coloração de Gram para análise do equilíbrio da microbiota

4.4 Análise de dados

Os dados foram armazenados em planilha do software Microsoft Excel e, posteriormente, transferidos para um software de banco de dados eletrônico PSPP versão 1.6.2. As variáveis categóricas foram descritas em frequência absolutas e relativas, enquanto as variáveis contínuas foram expressas em média e desvio-padrão ou mediana (mínimo–máximo). Para comparação entre os momentos antes e após o tratamento, foram aplicados testes paramétricos (t de Student pareado) ou não paramétricos (Wilcoxon), adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4.5 Considerações éticas

O estudo encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado da Bahia foi aprovado e tem o seguinte número de CAAE: 78826724.3.0000.0057 e pelo CEP das Obras Sociais Irmã Dulce (OSID) aprovado e com o seguinte CAAE: 78826724.3.3001.0047.

5. RESULTADOS

Após a triagem realizada na OSID e a aplicação dos critérios de elegibilidade estabelecidos, foram inicialmente recrutadas 44 participantes para o estudo. Destas, 41 completaram todas as etapas do protocolo, incluindo os quatro encontros previstos, sendo três sessões de aplicação do laser de CO₂ fracionado e um

encontro final destinado à coleta do exame preventivo. Três participantes foram excluídas da análise final: duas devido à ausência na terceira aplicação do laser e uma por iniciar tratamento quimioterápico durante o período do estudo.

Figura 11. Aplicação do Laser de CO₂ fracionado



Fonte: Autoral (2025)

5.1 Características sociodemográficas e hábitos de vida da população em estudo

5.1.1 Perfil sociodemográfico

A análise sociodemográfica das participantes (tabela 1) evidenciou que a maioria das participantes tinha idade ≥ 50 anos (87,8%), enquanto 12,2% encontravam-se na faixa etária de 40 a 49 anos (Tabela 1).

Quanto à escolaridade, predominou o ensino médio completo (46,3%), seguido por ensino fundamental incompleto (19,5%) e ensino superior completo (12,2%). Em relação ao estado civil, a maior parte das mulheres era casada (56,1%), seguida por solteiras (22,0%), divorciadas/separadas (12,2%), em união estável (4,9%) e viúvas (4,9%).

A renda familiar concentrou-se entre 1 e 2 salários mínimos (63,4%), sendo que 22,0% declararam rendimento inferior a 1 salário e 14,6% entre 2 e 3 salários mínimos. No que se refere à raça/cor, 56,1% se autodeclararam pardas, 39,0% pretas e 4,9% brancas.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico das participantes do estudo

Variável	Categoria	n (%)
Faixa etária (anos)	40 a 49 anos	5 (12,2%)
	> 50 anos	36 (87,8%)
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	8 (19,5%)
	Ensino fundamental completo	5 (12,2%)

	Ensino médio incompleto	1 (2,4%)
	Ensino médio completo	19 (46,3%)
	Superior incompleto	1 (2,4%)
	Superior completo	5 (12,2%)
Estado civil	Casada	23 (56,1%)
	Solteira	9 (22,0%)
	Separada/divorciada	5 (12,2%)
	União estável	2 (4,9%)
	Viúva	2 (4,9%)
Renda familiar	> 1 SM	9 (22,0%)
	1 a 2 SM	26 (63,4%)
	2 a 3 SM	6 (14,6%)
Raça/cor	Branco	2 (4,9%)
	Preto	16 (39,0%)
	Pardo	23 (56,1%)

Fonte: Autoral (2025)

5.1.2 Hábitos de vida

A análise dos hábitos de vida das participantes (Tabela 2) mostrou que 39,0% eram fisicamente ativas, 29,2% irregularmente ativas, 12,2% muito ativas e 19,5% sedentárias. Quanto ao uso de métodos contraceptivos, 26,2% relataram laqueadura, 4,8% uso de preservativos, enquanto a maioria (69,0%) declarou não utilizar nenhum método contraceptivo.

Em relação ao tabagismo, nenhuma das participantes referiu fumar. Sobre os hábitos alimentares, 82,9% relataram consumo frequente de frutas e verduras, 9,8% consumo de alimentos com alto índice glicêmico e 7,3% consumo de doces e carboidratos refinados. Quanto ao uso de ducha vaginal, 39,0% das mulheres referiram realizar essa prática.

Tabela 2. Hábitos de vida das participantes do estudo

Variável	Categoria	n (%)
Sedentarismo	Muito ativo	5 (12,2%)
	Ativo	16 (39,0%)
	Irregularmente ativo tipo A	6 (14,6%)
	Irregularmente ativo tipo B	6 (14,6%)
	Sedentário	8 (19,5%)
Uso de método contraceptivo	Preservativo masculina ou feminina	2 (4,8%)

	Laqueadura	11 (26,2%)
	Não utiliza nenhum método contraceptivo	29 (69,0%)
Vida sexual	Um parceiro sexual fixo	29 (70,7%)
	Vida sexual inativa	12 (29,3%)
Tabagismo	Sim	0 (0,0%)
	Não	41 (100,0 %)
Hábitos alimentares	Consumo frequente de doces e outros carboidratos	3 (7,3%)
	Consumo frequente de alimentos com alto índice glicêmico	4 (9,8%)
	Consumo frequente de verduras e frutas	34 (82,9%)
Faz uso de ducha vaginal	Sim	16 (39,0%)
	Não	25 (61,0%)

Fonte: Autoral (2025)

5.2 Análise subjetiva dos sintomas da SGM

Na análise subjetiva dos sintomas relacionados à SGM, aplicou-se uma escala de intensidade variando de 0 a 10, em que valores mais altos indicam maior gravidade do sintoma relatado. Foram avaliados os seguintes desfechos clínicos: disúria, dispareunia, prurido, irritação, secreta vaginal e interesse sexual da paciente pelo parceiro.

A avaliação foi realizada em quatro encontros distintos, permitindo acompanhar a evolução sintomática ao longo do seguimento clínico. Para apresentação dos resultados, optou-se pela exposição das médias dos escores (tabela 3) atribuídos a cada sintoma em cada momento de avaliação, a fim de possibilitar uma visão comparativa da progressão dos sintomas no decorrer do estudo. Essa abordagem facilita a identificação de tendências de melhora ou manutenção, além de fornecer um panorama objetivo do impacto da intervenção sobre a sintomatologia relatada pelas participantes.

Observou-se redução progressiva dos sintomas físicos ao longo do estudo. A secreta vaginal apresentou média inicial de $7,66 \pm 2,82$, reduzindo para $0,59 \pm 0,71$ na semana 3. Padrão semelhante foi identificado para a dispareunia ($5,10 \pm 4,14$ na semana 0 versus $0,10 \pm 0,49$ na semana 3).

A irritação, que no início apresentou média de $3,41 \pm 3,89$, reduziu de forma consistente até atingir $0,05 \pm 0,31$ na semana 3. O prurido, inicialmente em $2,88 \pm 3,34$, apresentou queda para $0,24 \pm 0,62$ na última avaliação. A ardência, que

registrava média de $4,02 \pm 3,61$ na semana 0, também apresentou declínio importante, chegando a $0,15 \pm 0,48$ ao final do estudo. A disúria seguiu o mesmo padrão, passando de $2,78 \pm 3,69$ no início para apenas $0,05 \pm 0,22$ na semana 3, demonstrando resolução quase completa do sintoma.

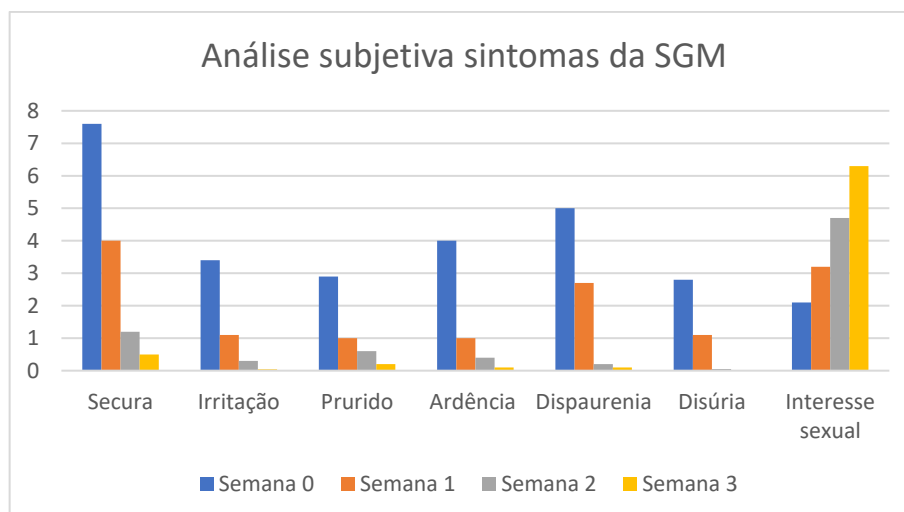
O interesse sexual apresentou comportamento distinto: a média inicial de $2,10 \pm 3,03$ aumentou progressivamente, alcançando $6,34 \pm 3,22$ na semana 3.

Tabela 3. Análise subjetiva dos sintomas da Síndrome Geniturinária da menopausa das mulheres em 4 semanas de estudo

Sintomas	Semana 0 Média \pm DP	Semana 1 Média \pm DP	Semana 2 Média \pm DP	Semana 3 Média \pm DP	p – valor global
Secura	$7,66 \pm 2,82$	$4,1 \pm 2,97$	$1,2 \pm 1,49$	$0,59 \pm 0,71$	
Mediana (mín-máx)	8 [0-10]	4 [0-10]	1 [0-6]	0 [0-2]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Irritação	$3,41 \pm 3,89$	$1,15 \pm 2,22$	$0,29 \pm 0,84$	$0,05 \pm 0,31$	
Mediana (mín-máx)	3 [0-10]	0 [0-10]	0 [0-4]	0 [0-2]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Prurido	$2,88 \pm 3,34$	$1 \pm 2,2$	$0,56 \pm 1,47$	$0,24 \pm 0,62$	
Mediana (mín-máx)	2 [0-10]	0 [0-10]	0 [0-6]	0 [0-3]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Ardência	$4,02 \pm 3,61$	$1,07 \pm 2,17$	$0,41 \pm 1,09$	$0,15 \pm 0,48$	
Mediana (mín-máx)	4 [0-10]	0 [0-10]	0 [0-6]	0 [0-2]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Dispaurenia	$5,10 \pm 4,14$	$2,73 \pm 3,47$	$0,22 \pm 0,57$	$0,1 \pm 0,49$	
Mediana (mín-máx)	5 [0-10]	0 [0-10]	0 [0-2]	0 [0-3]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Disúria	$2,78 \pm 3,69$	$1,12 \pm 2,35$	$0,05 \pm 0,31$	$0,05 \pm 0,22$	
Mediana (mín-máx)	0 [0-10]	0 [0-10]	0 [0-2]	0 [0-1]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	
Interesse sexual	$2,10 \pm 3,03$	$3,22 \pm 3,09$	$5,27 \pm 3,26$	$6,34 \pm 3,22$	
Mediana (mín-máx)	0 [0-10]	3 [0-10]	6 [0-10]	8 [0-10]	< 0,001
p-valor 1		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	

Valores apresentados como média \pm desvio-padrão (DP) e mediana [mínimo–máximo]. O p (global) corresponde ao teste global entre as quatro semanas. Os valores de p-valor 1 (0x1, 0x2, 0x3) correspondem as comparações pareadas entre a semana basal (0) e as semanas subsequentes.

Fonte: Autoral (2025)



Fonte: Autoral (2025)

5.3 pH vaginal das pacientes

A avaliação do pH vaginal das participantes (tabela 4) foi realizada em quatro momentos (semanas 0, 1, 2 e 3), utilizando uma fita de pH na parede vaginal lateral (figura 12) com o objetivo de acompanhar a evolução da acidificação do ambiente vaginal após a aplicação do laser de CO₂ fracionado. Considerando que o pH ácido, em torno de 4, é característico de uma microbiota saudável dominada por *Lactobacillus spp.*, foram analisadas as distribuições dos valores de pH ao longo do estudo. A seguir, apresenta-se a distribuição do pH vaginal categorizado em pH <5 e pH >5.

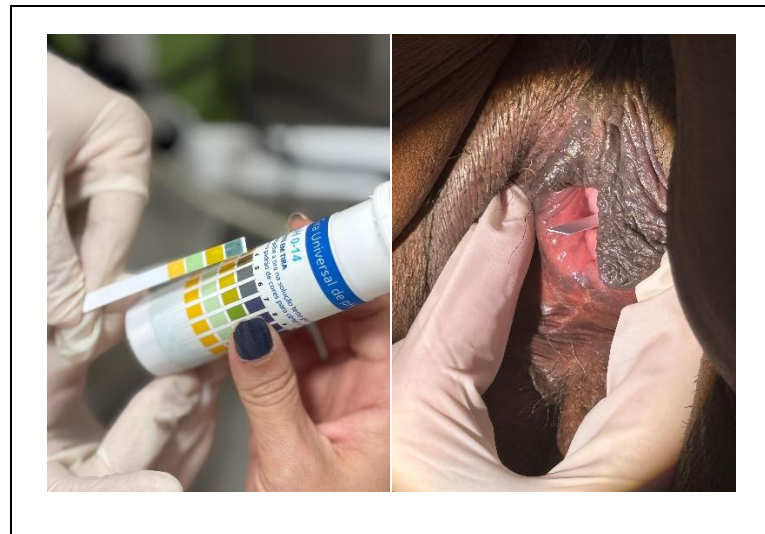
Tabela 4. Distribuição do pH vaginal categorizado ao longo do tempo

Semana	pH < 5	pH > 5	p
0	26 (63,4%)	15 (36,6%)	
1	33 (80,5%)	8 (19,5%)	p=0,090
2	29 (70,7%)	12 (29,3%)	p <0,05
3	32 (78,0%)	9 (19,5%)	p <0,05

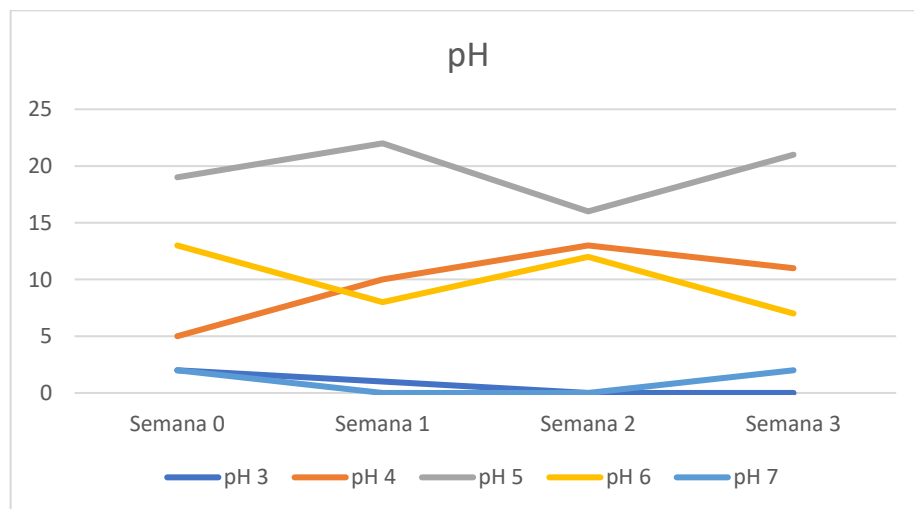
Aplicou-se o teste de qui-quadrado para avaliar a associação entre o pH basal (semana 0) e os valores obtidos nas semanas subsequentes.

Fonte: Autoral (2025)

Figura 12. Fita de pH utilizada na parede vaginal das mulheres que participaram do estudo



Fonte: Autoral (2025)



Fonte: Autoral (2025)

5.4 Índice de Saúde vaginal (ISV)

Além da análise dos sintomas autorreferidos, foi utilizada a escala clínica do ISV, que permite uma avaliação sistematizada da saúde urogenital, na qual a ginecologista experiente, responsável pela aplicação do Laser, realizou a análise e atribuiu a pontuação. O ISV contempla parâmetros como elasticidade tecidual, tipo e consistência da secreção, pH vaginal, mucosa epitelial e umidade, atribuindo pontuações de 1 a 5 para cada item. A soma varia entre 5 e 25 pontos, sendo que valores inferiores a 15 são indicativos de atrofia vaginal. Assim, sua aplicação neste estudo teve como finalidade monitorar, de forma padronizada, os efeitos do tratamento com o laser de CO₂ fracionado sobre a saúde vaginal.

A elasticidade tecidual foi graduada de acordo com a resistência à distensão, variando de mucosa rígida e atrófica (1 ponto) até elasticidade preservada (5 pontos). O tipo e consistência da secreção foram avaliados pela presença e características do muco, desde ausência (1 ponto) até secreção clara e abundante (5 pontos). O pH vaginal foi classificado a partir da aferição direta, recebendo menor pontuação em valores mais alcalinos ($\geq 7,0$) e maior pontuação para pH ácido $\leq 5,0$, considerado fisiológico.

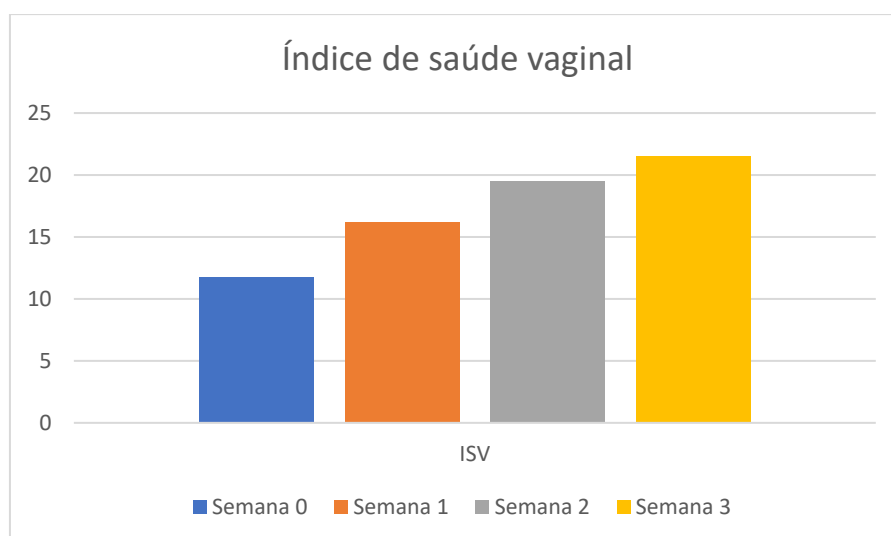
A avaliação da mucosa epitelial baseou-se no aspecto macroscópico durante o exame ginecológico: mucosa atrófica, pálida e fragilizada recebeu menor pontuação, enquanto epitélio íntegro e róseo foi considerado normal (5 pontos). Por fim, a umidade vaginal foi analisada pela presença de lubrificação, variando de mucosa seca e sem lubrificação (1 ponto) até umidade preservada (5 pontos).

Tabela 5. Pontuação do Índice de Saúde Vaginal das participantes ao longo do estudo

Parâmetros	Semana 0 Média ± DP	Semana 1 Média ± DP	Semana 2 Média ± DP	Semana 3 Média ± DP	p – valor global
pH		4,07 ± 0,69	4,02 ± 0,79	4,00 ± 0,81	
Mediana (mín-máx)	3,76 ± 0,80	4 [3-5]	4 [3-5]	4 [2-5]	< 0,001
p-valor 1	4 [2-5]	0,034	0,022	0,050	
Umidade vaginal		3,05 ± 1,26	3,93 ± 1,06	4,44 ± 0,84	
Mediana (mín-máx)	2,02 ± 0,91	3 [1-5]	4 [2-5]	5 [2-5]	< 0,001
p-valor 1	2 [1-4]	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Volume do líquido vaginal		2,95 ± 1,36	3,76 ± 1,16	4,34 ± 0,79	
Mediana (mín-máx)	1,80 ± 0,93	3 [1-5]	4 [2-5]	5 [2-5]	< 0,001
p-valor 1	2 [1-4]	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Elasticidade		2,98 ± 1,31	3,80 ± 1,29	4,41 ± 0,81	
Mediana (mín-máx)	1,85 ± 0,99	3 [1-5]	4 [1-5]	5 [2-5]	< 0,001
p-valor 1	2 [1-4]	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Integridade epitelial		3,17 ± 1,45	4,02 ± 1,17	4,37 ± 0,83	
Mediana (mín-máx)	2,32 ± 1,39	3 [1-5]	4 [1-5]	5 [3-5]	< 0,001
p-valor 1	2 [1-5]	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Pontuação total		16,24 ± 5,39	19,54 ± 4,63	21,54 ± 3,33	
	11,76 ± 3,61	16 [7-25]	20 [11-25]	23 [13-25]	< 0,001
	12 [7-19]	< 0,001	< 0,001	< 0,001	

Valores apresentados como média ± desvio-padrão (DP) e mediana [mínimo–máximo]. O p (global) corresponde ao teste global entre as quatro semanas. Os valores de p-valor 1 (0x1, 0x2, 0x3) correspondem as comparações pareadas entre a semana basal (0) e as semanas subsequentes.

Fonte: Autoral (2025)



Fonte: Autoral (2025)

5.5 Questionário McCoy de sexualidade feminina (QMSF)

Na análise da sexualidade feminina por meio do QMSF, 13 participantes se encontravam sexualmente inativas. Considerando que o instrumento avalia aspectos fisiológicos da função sexual (como desejo, excitação, lubrificação, orgasmo e dor) e também fatores relacionados ao bem-estar psicológico, autoimagem e qualidade da relação com o parceiro, os cálculos de média e desvio padrão foram realizados apenas entre as mulheres com atividade sexual ativa (28 mulheres), uma vez que a ausência de vida sexual inviabiliza a aplicação prática de determinados domínios do questionário.

Dessa forma, os resultados apresentados a seguir (tabela 6) refletem exclusivamente a percepção das mulheres sexualmente ativas, permitindo compreender o impacto da intervenção sobre a função sexual nesse subgrupo específico.

Tabela 6. Análise da saúde sexual das participantes ao longo do estudo através do questionário McCoy

Parâmetros	Semana 0 Média ± DP	Semana 1 Média ± DP	Semana 2 Média ± DP	Semana 3 Média ± DP	p – valor global
I. INTERESSE SEXUAL					
(1) Prazer na atividade sexual	2,04 ± 1,17 2 [1-4]	3,57 ± 1,73 4 [1-7]	5,61 ± 1,62 6 [1-7]	6,43 ± 0,84 7 [4-7]	< 0,001

		<0,001	<0,001	<0,001	
(5) Nível de interesse sexual	2,18 ± 1,83 1 [1-7]	3,21 ± 2,01 2 [1-7] 0,009	5,29 ± 1,78 6 [1-7] <0,001	5,96 ± 1,32 6 [2-7] <0,001	<0,001
(3) Frequência de pensamentos e fantasias sexuais	3,07 ± 1,86 3 [1-7]	3,18 ± 1,94 3 [1-7] 0,774	5,25 ± 1,69 6 [1-7] <0,001	6,00 ± 1,68 7 [1-7] <0,001	<0,001
(4) Excitação durante a atividade sexual	2,29 ± 2,05 1 [1-7]	2,71 ± 2,03 2 [1-7] 0,218	5,00 ± 2,07 6 [1-7] <0,001	6,14 ± 1,46 7 [1-7] <0,001	<0,001
II. FREQUÊNCIA DE SATISFAÇÃO DA ATIVIDADE SEXUAL					
(2) Satisfação com a frequência da atividade sexual	1,54 ± 0,96 1 [1-4]	2,82 ± 1,72 2 [1-7] 0,003	5,25 ± 1,82 6 [2-7] <0,001	6,11 ± 1,40 7 [1-7] <0,001	<0,001
(12) Frequência de relações sexuais (últimas 4 semanas) /média por mês	2,27 ± 1,91	3,33 ± 4,04	3,14 ± 2,05	3,77 ± 2,07	
(9) Diminuição da satisfação devido ao desinteresse do parceiro	4,89 ± 2,59 7 [1-7]	5,71 ± 2,19 7 [1-7] 0,050	6,50 ± 1,26 7 [3-7] 0,003	6,43 ± 1,53 7 [1-7] 0,005	0,001
III. LUBRIFICAÇÃO VAGINAL					
(6) Lubrificação vaginal	1,68 ± 1,19 1 [1-6]	3,29 ± 1,58 4 [1-7] <0,001	6,00 ± 1,09 6 [3-7] <0,001	6,32 ± 1,33 7 [1-7] <0,001	<0,001
(17) Lubrificação insuficiente	1,73 ± 1,28 1 [1-5]	4,00 ± 1,78 4 [1-7] 0,002	5,70 ± 1,66 6 [1-7] 0,001	6,46 ± 1,14 7 [2-7] <0,001	<0,001
(18) Relações sexuais dolorosas	2,27 ± 1,55 2 [1-5]	4,22 ± 2,02 4 [1-7]	6,37 ± 1,01 7 [3-7]	6,67 ± 1,27 7 [1-7]	
IV. ORGASMO					
(16) Estimulação adicional necessária para atingir o orgasmo	3,36 ± 2,79 1 [1-7]	2,91 ± 2,45 1 [1-7] 0,682	2,22 ± 2,12 1 [1-7] 0,445	2,54 ± 2,54 1 [1-7] 0,619	0,908
(14) Frequência do orgasmo	2,05 ± 1,21 2 [1-5]	3,39 ± 1,80 3 [1-6] 0,057	5,19 ± 1,75 6 [1-7] <0,001	6,12 ± 1,30 7 [2-7] <0,001	<0,001
(15) Prazer do orgasmo	1,64 ± 1,22 1 [1-5]	3,09 ± 2,07 2 [1-6]	5,07 ± 2,15 6 [1-7]	6,12 ± 1,39 1 [1-7]	<0,001

		0,005	0,001	<0,001	
(13) Prazer na relação sexual	2,50 ± 1,79 2 [1-7]	4,04 ± 1,82 4 [1-7] 0,009	5,59 ± 1,87 6 [1-7] 0,001	6,71 ± 1,15 7 [5-7] <0,001	<0,001
V. PARCEIRO SEXUAL					
(19) Problemas de ereção, parceiro	5,82 ± 2,08 7 [1-7]	6,13 ± 1,77 7 [1-7] 0,141	5,63 ± 2,44 7 [1-7] 0,854	6,21 ± 1,897 [1-7] 0,131	0,419
(11) Satisfação com o parceiro como amigo	5,96 ± 1,62 7 [1-7]	6,25 ± 1,55 7 [2-7] 0,388	6,75 ± 0,97 7 [2-7] 0,016	6,71 ± 1,15 7 [1-7] 0,024	0,005
(10) Satisfação com o parceiro como amante	4,61 ± 2,41 6 [1-7]	5,54 ± 2,15 7 [1-7] 0,035	6,21 ± 1,55 7 [1-7] 0,002	6,54 ± 1,14 7 [2-7] <0,001	<0,001
VI. AUTOIMAGEM					
(7) Sexualmente atraente	4,18 ± 2,51 5 [1-7]	5,04 ± 2,10 6 [1-7]	6,46 ± 0,79 7 [4-7]	6,39 ± 0,26 7 [6-7]	
(8) Sexualmente atraente (pelo parceiro)	5,32 ± 1,98 6 [1-7]	6,07 ± 1,54 7 [2-7] 0,077	6,64 ± 0,87 7 [3-7] 0,001	6,75 ± 0,70 7 [4-7] 0,001	<0,001

Valores apresentados como média ± desvio-padrão (DP) e mediana [mínimo–máximo]. O p (global) corresponde ao teste global entre as quatro semanas. Os valores de p-valor 1 (0x1, 0x2, 0x3) correspondem as comparações pareadas entre a semana basal (0) e as semanas subsequentes.

O item P12 (frequência de relações sexuais/mês) foi apresentado apenas em termos de média e desvio-padrão, visto que se trata de uma variável de contagem e não segue a escala ordinal do QMSF. Dessa forma, não foi realizada análise estatística comparativa entre as semanas.

Fonte: Autoral (2025)

5.6 Análise laboratorial do material coletado

Para complementar a avaliação clínica e subjetiva, foi realizada análise laboratorial da microbiota vaginal. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório Jaime Cerqueira, em Salvador, onde uma técnica especializada conduziu os procedimentos. O objetivo dessa etapa foi identificar a presença ou ausência de microrganismos, com ênfase na detecção de potenciais patógenos e na caracterização da microbiota vaginal.

Essa análise visou fornecer subsídios adicionais para verificar se o tratamento com o laser de CO₂ fracionado promoveu não apenas melhora clínica dos sintomas, mas também possíveis modificações no perfil microbiológico vaginal, especialmente

no que se refere à redução de microrganismos associados a vaginites e vaginoses. A seguir, são apresentados os resultados obtidos (tabela 7).

Tabela 7. Presença de microrganismos no fluido vaginal das mulheres neste estudo

Microrganismos	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3
<i>Chlamydia trachomatis</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Candida spp.</i>	8 (19,5%)	5 (12,2%)	1 (2,4%)	4 (9,8%)
<i>Gardnerella vaginalis</i>	3 (7,3%)	2 (4,9%)	2 (4,9%)	2 (4,9%)
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	1 (2,4%)	1 (2,4%)	1 (2,4%)	0 (0%)
<i>Piogênicos</i>	0 (0,0%)	1 (2,4%)	1 (2,4%)	0 (0%)
<i>Mycoplasma hominis</i>	0 (0,0%)	1 (2,4%)	2 (4,9%)	2 (4,9%)
HPV	Gen 16 1 (2,4%)	Gen 16 1 (2,4%) Gen 18 1 (2,4%) Gen 35 1 (2,4%)	Gen 16 1 (2,4%) Gen 18 1 (2,4%) Gen 35 1 (2,4%)	Gen 16 1 (2,4%) Gen 18 1 (2,4%) Gen 35 1 (2,4%)
<i>Lactobacillus</i>	6 (14,6%)	9 (22,0%)	14 (34,1%)	15 (36,6%)

Gen – genótipo; HPV (Papiloma vírus humano)

Fonte: Autoral (2025)

A citologia oncótica, realizada em meio líquido, foi utilizada neste estudo como ferramenta complementar de avaliação ginecológica. Esse exame tem como objetivo principal o rastreamento de lesões intraepiteliais e malignidade do colo uterino, mas também fornece informações relevantes sobre o estado da mucosa vaginal, a presença de alterações celulares benignas associadas à inflamação, atrofia ou hipotrofia, bem como o perfil da microbiota local, apresentados na tabela 8.

Tabela 8. Achados da Citologia Oncótica em meio líquido das pacientes que participaram do estudo

Variável	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3
I. Avaliação da amostra				
(A) Satisfatória para avaliação, contendo elementos celulares expressivos da JEC/ZT	13 (31,7%)	16 (39,0%)	21 (51,2%)	15 (36,6%)
(B) Satisfatória para avaliação, mas desprovida de elementos celulares expressivos da JEC/ZT	28 (68,3%)	25 (61,0%)	20 (48,8%)	26 (63,4%)
II. Diagnóstico descritivo				
(A) Células escamosas bem diferenciadas com maturação preservada	15 (36,6%)	7 (17,1%)	11 (26,8%)	9 (22,0%)

(B) Alterações celulares benignas de células escamosas, intermediárias e parabasais associadas com hipotrofia	12 (29,3%)	10 (24,4%)	18 (43,9%)	14 (34,1%)
(C) Alterações celulares benignas de células escamosas associadas com inflamação	8 (19,5%)	14 (34,1%)	6 (14,6%)	9 (22,0%)
(D) Alterações de células escamosas associadas com inflamação e atrofia	6 (14,6%)	9 (22,0%)	6 (14,6%)	9 (22,0%)
III. Microflora				
(A) Microbiota vaginal normal	7 (17,1%)	8 (19,5%)	8 (19,5%)	9 (22,0%)
(B) Vaginose bacteriana	8 (19,5%)	12 (29,3%)	9 (22,0%)	16 (39,0%)
(C) Ausente	26 (63,4%)	21 (51,2%)	24 (58,5%)	16 (39,0%)

JEC/ZT – Junção escamo-colunar/zona de transformação

Fonte: Autoral (2025)

5.7 Escala de dor

A percepção de dor durante as sessões de aplicação do laser de CO₂ fracionado foi avaliada utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), variando de 0 (ausência de dor) a 10 (dor insuportável). As pacientes foram orientadas a atribuir uma pontuação à dor percebida imediatamente após cada uma das três sessões de tratamento. A seguir, apresenta-se a tabela das pontuações de dor relatadas em cada aplicação, permitindo avaliar a resposta ao longo das sessões.

Tabela 9. Escala de dor das mulheres do estudo após a aplicação do Laser de CO₂ fracionado

Escala de dor	Semana 0	Semana 1	Semana 2
0	17 (41,5%)	21 (51,2%)	22 (53,7%)
1	6 (14,6%)	6 (14,6%)	9 (22%)
2	7 (17,1%)	3 (7,3%)	2 (4,9%)
3	4 (9,8%)	5 (12,2%)	3 (7,3%)
4	2 (4,9%)	2 (4,9%)	2 (4,9%)
5	3 (9,8%)	3 (7,3%)	1 (2,4%)
6	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (4,9%)
7	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)
8	1 (2,4%)	0 (0%)	0 (0%)

Fonte: Autoral (2025)

De modo geral, as participantes relataram dor leve ou ausência de dor durante o procedimento, indicando boa tolerabilidade. Na semana inicial, 41,5% das

mulheres relataram ausência de dor (escore 0), proporção que aumentou para 51,2% na semana 1 e 53,7% na semana 2. Além disso, houve redução progressiva nos escores mais elevados: valores acima de 5 foram pouco frequentes e tenderam a desaparecer ao longo do acompanhamento.

6. DISCUSSÃO

A Síndrome geniturinária da menopausa (SGM) é uma condição crônica e progressiva que engloba alterações fisiológicas e anatômicas associadas ao hipoestrogenismo. Os sinais e sintomas como secura vaginal, prurido, disúria e dispareunia seguem condutas convencionais que incluem hidratantes locais e terapia hormonal, sendo a laserterapia uma alternativa promissora apresentada nos últimos anos (Passos *et al.*, 2017).

A idade mediana de 50 anos observada no grupo de pacientes está alinhada ao período de maior relevância clínica para surgimentos sinais e sintomas associados a SGM. Estudos prévios descrevem faixa etária semelhante, reforçando a associação entre hipoestrogenismo e alterações geniturinárias (Fernandes; Sá, 2019).

A redução significativa dos sinais e sintomas relacionados à SGM após o tratamento com o laser de CO₂ fracionado constitui um dos principais achados deste estudo. A melhora progressiva dos escores médios de secura vaginal, dispareunia, irritação, prurido, ardência e disúria confirma a eficiência da tecnologia na restauração da saúde vaginal e na melhora da qualidade de vida das participantes.

A secura vaginal, sintoma mais prevalente e incômodo na literatura (Moral *et al.*, 2018), apresentou redução, indicando que o laser promoveu recuperação da lubrificação natural. Esse efeito pode ser atribuído à neocolagênese e à melhora da vascularização da mucosa vaginal, mecanismos descritos como fundamentais na restauração da função epitelial (Salvatore *et al.*, 2015; Athanasiou *et al.*, 2016).

A dispareunia foi observada inicialmente com elevada frequência no grupo de pacientes, seguido de redução significativa com as sessões de laser durante o acompanhamento. Samuels e Garcia em 2019, além de Eder em 2019 observaram a eficácia do laser no alívio da dor durante a relação sexual em mulheres na pós-menopausa. A melhora da dispareunia pode estar relacionada à redução da secura, ao espessamento epitelial e à restauração da elasticidade tecidual.

Os sintomas de irritação, prurido e ardência frequentemente associados à atrofia da mucosa e à disbiose vaginal, também apresentaram redução, atingindo médias finais próximas de zero. Esses achados sugerem que o laser contribuiu para a integridade epitelial, como já reportado em 2023 no estudo de Salvatore e colaboradores.

Os relatos de disúria inicialmente descritas pelas pacientes deste estudo, apresentaram redução indicando o impacto positivo da terapia a laser também no trato urinário. Esses achados reforçam as evidências descritas em 2016 por Pitsouni e colaboradores sobre o papel da laserterapia na melhora dos sintomas associados ao trato urinário inferior, frequentemente associados à SGM. Apesar da incontinência urinária não ter sido um parâmetro do estudo, algumas pacientes com incontinência urinária leve demonstrando melhora no quadro clínico, dados não observados em algumas pacientes com incontinência urinária avançada e com prolapso dos órgãos pélvicos.

O interesse sexual relatado pelas pacientes deste estudo apresentou elevação progressiva ao longo das sessões de laser propostas. Esse aumento pode ser explicado pela redução da dor ou desconforto nas relações, favorecendo maior disposição para a atividade sexual. Estudos prévios também evidenciaram que a melhora da função sexual após o laser não se deve apenas a fatores físicos, mas envolve também repercussões emocionais e psicossociais (Filippini *et al.*, 2020). É importante considerar, no entanto, que o desejo sexual é multifatorial, influenciado por fatores hormonais, relacionais, culturais e psicológicos, não podendo ser atribuído exclusivamente à intervenção local.

No presente estudo foi observada uma tendência de acidificação do pH vaginal com pH inferior a 5 ao longo das sessões com laser de CO₂ fracionado. Diante do contexto fisiopatológico, espera-se que o tratamento com laser de CO₂ fracionado promova um processo de recondicionamento epitelial, com estímulo à neocolagênese e à neoangiogênese, aumento da espessura da mucosa e maior deposição de glicogênio, o que indiretamente favoreceria a recolonização por lactobacilos e a acidificação do pH vaginal (Athanasidou *et al.*, 2016). Estudos prévios relataram redução significativa do pH após o uso do laser, acompanhada de incremento na população de *Lactobacillus spp.* e melhora de sintomas associados à SGM (Salvatore *et al.*, 2023; Ghanbari *et al.*, 2020).

Os resultados obtidos a partir do ISV demonstraram uma melhora significativa e progressiva da saúde urogenital das participantes submetidas ao tratamento com laser de CO₂ fracionado. Na avaliação inicial, a média total do ISV encontrava-se abaixo do ponto de corte de 15 pontos, indicando predomínio de mucosa vaginal atrófica. Após a primeira aplicação, já foi possível observar elevação da pontuação média para valores superiores a 16, refletindo ganho clínico relevante, e ao final do acompanhamento, a média atingiu 21,54 pontos, caracterizando um escore compatível com mucosa saudável e funcional.

Essa progressão reflete a melhora simultânea de diferentes parâmetros que compõem a saúde vaginal, especialmente a elasticidade tecidual, o volume de secreção, a umidade e a integridade epitelial, todos fortemente comprometidos pelo hipoestrogenismo da menopausa. Esse achado, portanto, apresenta coerência com a fisiopatológica da SGM baseada na queda dos níveis de estrogênio, comprometimento da maturação epitelial, reduz o conteúdo de glicogênio intracitoplasmático e redução da lubrificação natural, mucosa tênue, ressecada e vulnerável a traumas.

Estudos prévios corroboram com esses achados ao relatar elevação significativa dos escores de ISV após tratamento com laser vaginal, impactando tanto em parâmetros clínicos objetivos quanto na percepção subjetiva de melhora das pacientes (Zerbinati *et al.*, 2015; Ghanbari *et al.*, 2020; Eder, 2019). O incremento da saúde vaginal observado no grupo de pacientes deste estudo sugere que o laser de CO₂ fracionado representa uma estratégia eficaz para reverter alterações atróficas associadas ao hipoestrogenismo, especialmente em mulheres que não utilizam ou não podem utilizar terapia hormonal.

A modificação nos escores do QMSF reforça o impacto positivo do tratamento com laser de CO₂ fracionado sobre a função sexual feminina em mulheres com SGM. O hipoestrogenismo compromete diretamente a lubrificação, a integridade da mucosa vaginal e a resposta erótica, fatores que se traduzem em secura, dor durante a relação e perda de libido (Moral *et al.*, 2018; Fernandes; Sá, 2019). Nesse cenário, o aumento observado nos domínios de interesse sexual, prazer e frequência de pensamentos eróticos sugerem que a redução da sintomatologia física repercute positivamente na esfera psicológica e comportamental da sexualidade.

O domínio de lubrificação vaginal apresentou ampla evolução com diferença significativa ao longo das sessões. A redução da percepção de lubrificação insuficiente e de dor durante as relações caracteriza o laser como conduta moduladora na restauração funcional da mucosa vaginal, conforto e qualidade do ato sexual. Esse achado está em consonância com os resultados do ISV e com a literatura, que descreve melhora objetiva da lubrificação e da umidade após a aplicação do laser (Zerbinati *et al.*, 2015; Ghanbari *et al.*, 2020).

A satisfação com a frequência da atividade sexual também apresentou elevação importante, apesar do número de relações mensais estar estável com melhora na qualidade. Nos domínios de orgasmo e prazer sexual, observou-se progressão significativa, especialmente na frequência e intensidade do orgasmo e no prazer durante a relação. Estando, portanto, relacionado ao alívio dos sintomas vaginais quanto pela maior confiança e autoestima das pacientes. O domínio da autoimagem sexual também acompanhou essa tendência, a percepção de sentir-se sexualmente atraente e mais desejadas pelos parceiros o que reforça a importância do componente psicossocial na função sexual, em consonância com a literatura (Eftekhar *et al.*, 2020) em que os resultados do laser pode ser utilizado para melhorar a função sexual de mulheres na menopausa

Por outro lado, alguns parâmetros mostraram estabilidade, como os problemas de ereção dos parceiros e a frequência mensal de relações sexuais. Esses achados sugerem que, embora o laser melhore a condição física da mulher e seu bem-estar sexual, fatores relacionais, contextuais e do parceiro permanecem determinantes para a frequência e a satisfação global da vida sexual. Tal resultado é coerente com relatos de estudos prévios, que apontam o impacto de variáveis conjugais e psicossociais na resposta sexual feminina, independentemente de intervenções físicas.

Na análise microbiológica, microrganismos oportunistas apresentaram variações ao longo do acompanhamento. A análise da microbiota evidenciou um predomínio de esfregaços com microbiota ausente, sobretudo no início do estudo, o que reforça a condição de hipoestrogenismo característica da menopausa. Observou-se, entretanto, uma tendência de redução dessa ausência de microbiota e um discreto aumento da microbiota vaginal nas semanas subsequentes, o que pode indicar um efeito parcial do tratamento na restauração da colonização vaginal. Destaca-se o aumento progressivo da colonização por *Lactobacillus spp.*. Esse

achado sugere uma recomposição da microbiota vaginal ao longo do tratamento, corroborando os demais resultados clínicos e subjetivos observados neste estudo. Além da melhora clínica evidente dos sintomas da SGM e nos parâmetros do ISV, foi observada a acidificação vaginal após as sessões de laser. Esse achado pode ser explicado, em parte, pela recolonização por *Lactobacillus spp.*. Os lactobacilos desempenham papel fundamental na manutenção do pH ácido, por meio da produção de ácido lático, bacteriocinas e peróxido de hidrogênio, criando um ambiente hostil para microrganismos patogênicos (Alhabardi *et al.*, 2021; Saraf *et al.*, 2021).

Os achados citológicos do presente estudo demonstraram que, no diagnóstico descritivo, notou-se uma predominância de alterações celulares benignas relacionadas à hipotrofia e inflamação. Tais achados são consistentes com a literatura (Mendes *et al.*, 2020), que aponta a atrofia epitelial e o processo inflamatório como alterações frequentes em mulheres climatéricas devido à deficiência estrogênica. A oscilação dessas alterações ao longo das semanas sugere que, embora o tratamento possa ter promovido certa melhora em aspectos celulares, a recuperação completa da maturação epitelial não foi uniforme em todas as pacientes. A avaliação da percepção dolorosa mostrou que a aplicação do laser de CO₂ fracionado foi bem tolerada pela maioria das participantes, visto que mais de 40% relataram ausência de dor já na primeira sessão, percentual que aumentou progressivamente nas sessões subsequentes.

A presença de relatos de dor leve a moderada, especialmente na primeira sessão, pode ser atribuída à condição basal de secura e atrofia vaginal, que aumenta a sensibilidade local e pode tornar os procedimentos iniciais mais desconfortáveis. Com a progressão das sessões, a melhora nos parâmetros de integridade epitelial e lubrificação, observada paralelamente em outras análises, provavelmente contribuiu para a redução da percepção dolorosa.

A ausência de relatos de dor intensa (escores >5) reforça a boa tolerabilidade da técnica. Esse aspecto apresenta relevante importância, uma vez que a adesão ao tratamento em terapias ginecológicas depende fortemente da experiência subjetiva de conforto durante o procedimento. Adicionalmente, deve-se considerar que parte da percepção dolorosa relatada pode ter sido influenciada pela própria experiência do exame preventivo realizado previamente, o que pode gerar ansiedade e desconforto que se somam à aplicação do laser. Tal fator, embora não comprometa

a segurança do procedimento, deve ser levado em conta na prática clínica para proporcionar um manejo adequado da dor e da expectativa das pacientes.

Embora a maioria tenha relatado dor mínima ou inexistente, algumas participantes referiram dor de intensidade moderada nas primeiras aplicações. Esse achado pode estar relacionado à própria condição de secura vaginal observada no início do estudo, que pode aumentar a sensibilidade ao procedimento.

Portanto, é sugestivo que o uso do laser condicione o epitélio vaginal, incremente a microbiota vaginal e reduza patógenos em potencial para esse sítio (Athanasiou *et al.*, 2016) sendo eficaz na melhora dos sintomas clínicos, parâmetros objetivos de saúde vaginal e função sexual em mulheres com SGM, configurando-se como alternativa terapêutica promissora.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que o uso do laser de CO₂ fracionado em mulheres com SGM promoveu melhora significativa nos sintomas clínicos autorreferidos, com redução expressiva de secura vaginal, dispeurenia, prurido, ardência e disúria, além do aumento progressivo do interesse sexual. Tais achados reforçam a eficácia da terapia a laser na recuperação da função sexual e no alívio do desconforto relacionado à atrofia genital.

Do ponto de vista objetivo, observou-se evolução positiva nos parâmetros avaliados pelo ISV, com melhora significativa na elasticidade, umidade e integridade epitelial, demonstrando efeitos regenerativos do laser sobre a mucosa vaginal, acidificação do pH vaginal e recolonização por *Lactobacillus spp.*, a qual embora tenha aumentado ao longo do estudo não atingiu níveis compatíveis com a microbiota saudável.

O Laser de CO₂ fracionado constitui uma alternativa terapêutica relevante e segura para o manejo da SGM, especialmente em mulheres que não podem ou não desejam utilizar terapia hormonal. Entretanto, os achados também indicam que a restauração completa da microbiota e da acidificação vaginal pode exigir um acompanhamento mais prolongado.

Este estudo contribui para ampliar as evidências científicas acerca da aplicabilidade do laser de CO₂ fracionado na SGM, reforçando sua eficácia clínica, mas também apontando limitações com relação ao tempo de acompanhamento e quantidade de pacientes que devem ser consideradas em futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ALHABARDI, S. M.; EDRIS, S.; BAHIELDIN, A.; AL-HINDI, R. R. The composition and stability of the vaginal microbiome of healthy women. **J. Pak. Med. Assoc.** v. 71, n. 8, 2021.
- ALMEIDA, G.; PASSOS, M. R. L. **Doenças da vulva: atlas, diagnóstico e tratamento.** Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2023.
- AMABEBE, E.; ANUMBA, D. O. C. Psychosocial Stress, Cortisol Levels, and Maintenance of Vaginal Health. **Front. Endocrinol.** v. 9, 2018.
- ANGELOU, K.; GRIGORIADIS, T.; DIAKOSAVVAS, M.; ZACHARAKIS, D.; ATHANASIOU, S. The Genitourinary Syndrome of Menopause: An Overview of the Recent Data. **Cureus.** v. 12, n. 4, 2020.
- BARRIENTOS-DURÁN, A.; FUENTES-LÓPEZ, A.; DE SALAZAR, A.; PLAZA-DÍAZ, J.; GARCÍA, F. Reviewing the Composition of Vaginal Microbiota: Inclusion of Nutrition and Probiotic Factors in the Maintenance of Eubiosis. **Nutrients.** v. 12, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção Integral às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis – IST.** Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 211 p
- CHACRA, L. A.; FENOLLAR, F.; DIOP, K. Bacterial Vaginosis: What Do We Currently Know? **Front. Cell. Infect. Microbiol.** v. 1, 2022.
- CHEN, X.; LU, Y.; CHEN, T.; LI, R. The Female Vaginal Microbiome in Health and Bacterial Vaginosis. **Front. Cell. Infect. Microbiol.** v. 11, 2021.
- EDER, S. E. Long-Term Safety and Efficacy of Fractional CO₂ Laser Treatment in Post-Menopausal Women with Vaginal Atrophy. **Laser Ther.** v.28 n.2 p.103-109, 2019.
- EFTEKHAR, T.; FOROOGHIFAR, T.; KHALILI, T.; SHARIAT, M.; HAGHOLLAHI, F. The Effect of the CO₂ Fractional Laser or Premarin Vaginal Cream on Improving Sexual Function in Menopausal Women: A Randomized Controlled Trial. **Lasers Med Sci.** v. 11, n. 3, p. 292-298.
- FAUBION, S. S.; LARKIN, L. C.; STUENKEL, C. A.; BACHMANN, G. A.; CHISM, L. A.; KAGAN, R.; KAUNITZ, A. M.; KRYCHMAN, M. L.; PARISH, S. J.; PARTRIDGE,

A. H.; PINKERTON, J. V.; ROWEN, T. S.; SHAPIRO, M.; SIMON, J. A.; GOLDFARB, S. B.; KINGSBERG, S. A. Management of genitourinary syndrome of menopause in women with or at high risk for breast cancer: consensus recommendations from The North American Menopause Society and The International Society for the Study of Women's Sexual Health. **Menopause**. v. 25, n.6, p. 596-608, 2018.

FERNANDES, C. E.; SÁ, M. F. S. **Tratado de ginecologia Febrasgo**. 1 ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

FRITSCH, H.; KUEHNEL, W. **Atlas colorido de anatomia humana em 3 volumes: órgãos internos**. Ilustrações Gerhard Spitzer, Holger Vanselow; tradução Sandra Mallman, Silvia Spada. – 7.ed. – Rio de Janeiro, RJ: Thieme Revinter, 2023.

GANDHI, J.; CHEN, A.; DAGUR, G.; SUH, Y.; SMITH, N.; CALI, B.; KHAN, S. A. Genitourinary syndrome of menopause: an overview of clinical manifestations, pathophysiology, etiology, evaluation, and management. **Am J Obstet Gynecol**. v. 215, n. 6, p. 704-711, 2016.

GARTNER, L.P. **Atlas colorido de histologia**. Tradução Carlos Henrique de Araújo Cosendey. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

GARTNER, L.P. **Tratado de histologia**. Tradução Mariângela Vidal, Renata Tucci. - 5. ed. - Rio de Janeiro: GEN | Grupo Editorial Nacional S.A. Publicado pelo selo Editora Guanabara Koogan Ltda. 2022.

GHANBARI, Z.; SOHBATI, S.; EFTEKHAR, T.; SAHEBI, L.; DARVISH, S.; ALASIRI, S.; PASIKHANI, M. D. Fractional CO2 Laser for Treatment of Vulvovaginal Atrophy: A Short Time Follow-up. **Journal of Family and Reproductive Health**. v. 14, n. 2, p. 68-73, 2020.

JACOB, L.; JOHN, M.; KALDER, M. KOSTEV, K. Prevalence of vulvovaginal candidiasis in gynecological practices in Germany: A retrospective study of 954,186 patients. **Curr Med Mycol**. v. 4, n.1, p. 6-11, 2018.

LEV- SAGIE, A.; SETA, F. D.; VERSTRALEN, N.; VENTOLINI, G.; LONNIE- HOFFMANN, R. The Vaginal microbiome: II. Vaginal dysbiotic conditions. **J. Low. Genit. Tract. Dis**. v. 26, n. 1, p. 79–84, 2022.

LEWIS, F. M. T.; BERNSTEIN, K. T.; ARAL, S. O. Vaginal Microbiome and Its Relationship to Behavior, Sexual Health, and Sexually Transmitted Diseases. **Obstet Gynecol**. v. 129, n. 4, p. 643-654, 2017.

LUPI, O.; CUNHA, P. R. **Rotinas de diagnóstico e tratamento da sociedade brasileira de dermatologia**. - 2.ed. - Itapevi, SP: AC Farmacêutica, 2012.

MCCOY, N. L. The McCoy Female Sexuality Questionnaire. **Quality of Life Research**. v. 9, p. 739-745, 2000.

MENDES, M. C.; LARA, L. A.; SÁ, M. F. Síndrome geniturinária da menopausa. **Femina**. v. 48, n. 4, p. 198-2017, 2020.

MIZGIER, M.; JARZABEK-BIELECKA, G.; MRUCZYK, K.; KEDZIA, W. The role of diet and probiotics in prevention and treatment of bacterial vaginosis and vulvovaginal candidiasis in adolescent girls and non-pregnant women. **Ginekologia Polska**., v. 91, n. 7, p. 412-416, 2020.

MORAL, E.; DELGADO, J. L.; CARMONA, F.; CABALLERO, B.; GUILLÁN, C.; GONZÁLEZ, P. M.; SUÁREZ-ALMARZA, J.; VELASCO-ORTEGA, S.; NIETO, C. Genitourinary syndrome of menopause. Prevalence and quality of life in Spanish postmenopausal women. The GENISSE study. **Climacteric**. v. 21, n. 2, p. 167-173, 2018.

MOOSA, Y.; KWON, D.; DE OLIVEIRA, T.; WONG, E. B. Determinants of Vaginal Microbiota Composition. **Front. Cell. Infect. Microbiol**. v. 10, 2020.

NGUYEN, Y.; FISHER, G. Chronic vulvovaginal candidiasis in patients using a levonorgestrel-containing intrauterine device. **Australas J. of Dermatol**. v. 58, n. 1, p. 39-42.

PASSOS, E. P.; RAMOS, J. G. L.; MARTINS-COSTA, S. H.; MAGALHÃES, J. A. MENKE, C. H. FREITAS, F. **Rotinas em ginecologia** – 7. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017. 729 p.

PHILLIPS, N. A.; BACHMANN, G. A. Genitourinary syndrome of menopause: Common problem, effective treatments. *Cleve Clin J Med*. v. 85, n. 5, p. 390-398, 2018.

PROCOP, G. W.; CHURCH, D. L.; HALL, G. S.; JANDA, W. M.; KONEMAN, E. W.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WOODS, G. L. **Kooneman Diagnóstico microbiológico: texto e atlas**. Tradução Patricia Lydie Voeux - 7. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SALVATORE, S.; RUFFOLO, A. F.; PHILLIPS, C.; ATHANASIOU, S.; CARDOZO, L.; SERATI, M. EUGA Working Group. Vaginal laser therapy for GSM/VVA: where we stand now - a review by the EUGA Working Group on Laser. **Climacteric**. v. 26, n. 4, p. 336-352, 2023.

SAMUELS, J. B.; GARCIA, M. A. Treatment to External Labia and Vaginal Canal With CO2 Laser for Symptoms of Vulvovaginal Atrophy in Postmenopausal Women. **Aesthetic Surgery Journal**. v. 39, n. 1, p. 83-93, 2019.

SARAF, V. S.; SHEIKH, S. A.; AHMAD, A.; GILLEVET, P. M.; BOKHARI, H.; JAVED, S. Vaginal microbiome: normalcy vs dysbiosis. **Arch. Microbiol.** v. 203, p. 3793-3802, 2021.

STEINER, D. **Envelhecimento cutâneo**. Denise Steiner, Flavia Addor. - 1. ed. - Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014.

TORCIA, M. G. Interplay among Vaginal Microbiome, Immune Response and Sexually Transmitted Viral Infections. **Int. J. Mol. Sci.** v. 20, 2019.

TRINDADE, E. S.; MELO, N. R.; PRIMO, W. Q. S. P. **Doenças do trato genital inferior**. Coleção Frebasgo. 1.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

WASNIK, V. B.; ACHARYA, N.; MOHAMMAD, S. Genitourinary Syndrome of Menopause: A Narrative Review Focusing on Its Effects on the Sexual Health and Quality of Life of Women. **Cureus**. v. 15, n. 11, p. 2023.

ZERBINATI, N.; SERATI, M.; ORIGONI, M.; CANDIANI, M.; IANNITTI, T.; SALVATORE, S.; MAROTTA, F.; CALLIGARO, A. Microscopic and ultrastructural modifications of postmenopausal atrophic vaginal mucosa after fractional carbon dioxide laser treatment. **Lasers Med Sci**. v. 30, p. 429-436, 2015.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO LASER DE CO₂ FRACIONADO: IMPACTO NA RECOMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA E NA SÍNDROME GENITOURINÁRIA DA MENOPAUSA

Convidamos a Sra. para participar como voluntária da pesquisa intitulada “Laser de CO₂ fracionado: impacto na recomposição da microbiota e na Síndrome geniturinária da menopausa” que está sob responsabilidade da pesquisadora Ana Carolina de Almeida Pimentel, que em caso de dúvidas, poderá entrar em contato: Tel: (71) 99293-1687, End: Rua Rômulo Galvão, nº 288 Edf. Lagoa Encantada Ap. 303, CEP: 41192016, e-mail: carolpimentel212@gmail.com. Estando sob orientação do Prof. Dr. Bruno Antônio Veloso Cerqueira, e-mail: bcerqueira@uneb.br e sob a co-orientação de Dra. Patrícia Carneiro Nogueira Pombinho, e-mail: drapatriciacarneiro@gmail.com.

Você poderá também entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/HSA, Obras Sociais Irmã Dulce** (Av. Dendezeiros do Bonfim, Nº 161 / Portão 1, 1º Andar – Largo de Roma – Salvador-Bahia, CEP: 40.444-130 – Tel e Fax: 71 3310-1335 – E-mail: cep@irmadulce.org.br) ou a **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP** (SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília -DF, CEP: 70.750-521 – Tel: 61 3315-5878 – E-mail: conep@saude.gov.br).

Nessa pesquisa nós temos como objetivo: Avaliar o impacto do Laser de CO₂ fracionado na recomposição da microbiota vaginal e na redução de sinais e sintomas na Síndrome Geniturinária da menopausa em mulheres atendidas em ambulatório ginecológico. Sendo os objetivos específicos: I - Descrever as características sociodemográficas e hábitos de vida da população em estudo; II - Avaliar a diferença de pH vaginal nas pacientes em tratamento com o Laser de CO₂ fracionado; III - Caracterizar o perfil da microbiota das pacientes alocadas no estudo antes e após a utilização do laser de CO₂ fracionado; IV - Identificar os possíveis agentes etiológicos associados às vaginites por aeróbios, fúngicas e vaginoses bacterianas; V - Avaliar os parâmetros que caracterizam a função sexual das mulheres em estudo antes e após a terapia; VI - Apresentar o papel do Laser de CO₂ fracionado frente a sinais e sintomas associados a Síndrome Geniturinária da menopausa.

A triagem do estudo será realizada no ambulatório ginecológico das Obras Sociais Irmã Dulce e a aplicação dos questionários, TCLE, procedimento e coleta de amostras serão realizadas no consultório ginecológico Clínica IDEM - Vera Harfush, localizada em Salvador, Bahia, com as pacientes que serão classificadas como elegíveis após passar pelos critérios de elegibilidade, sendo realizado pela pesquisadora.

Serão coletados dados dos participantes antes e após o procedimento com laser de CO₂ fracionado Monalisa Touch[®] por uma ginecologista especializada, sendo um procedimento rápido e indolor, no qual será coletado amostra vaginal e aplicação de questionário pela pesquisadora no dia da consulta ginecológica, por meio de uma entrevista. Esses dados farão parte da Dissertação de Conclusão do Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Ciências Farmacêuticas (PPGFARMA) da Universidade do Estado da Bahia.

Os dados obtidos são de caráter sigiloso. Tendo um único objetivo, o de pesquisa, que poderão ser divulgados em congressos ou publicações por meio de artigos científicos, em que a todo momento será preservado a identidade das participantes.

O benefício atrelado a pesquisa é promover um tratamento eficaz e seguro para as mulheres que não podem utilizar do tratamento tradicional hormonal, impactando na qualidade de vida, elevando a autoestima e melhorando a vida sexual. Apesar da utilização do laser ser bem tolerada, os riscos consistem em após o procedimento, a paciente apresentar um leve sangramento, vermelhidão ou inchaço, que não precisa utilizar nenhum medicamento, pois são sinais e sintomas que desaparecem em um ou dois dias.

O paciente foi esclarecido sobre o objetivo da pesquisa, aceitando participar como voluntário, sendo da sua escolha desistir a qualquer momento. Bem como, da confidencialidade da pesquisa, tendo o conhecimento de que esta não oferece riscos a sua saúde ou qualquer constrangimento. Além de ter pleno conhecimento que não terá nenhum gasto ou ganhos financeiros com o procedimento realizado, porém sendo de sua responsabilidade arcar com os custos do transporte até a clínica para realização do procedimento. Afirma ter compreendido todas as informações fornecidas e concorda em participar da pesquisa a cima descrita.

Eu, _____, portador do CPF _____, li e compreendi as informações a cima disponibilizadas, recebi uma cópia e concordo em participar da pesquisa “Laser de CO₂ fracionado: impacto na recomposição da microbiota e na Síndrome geniturinária da menopausa”.

Salvador, ___/___/_____.

PARTICIPANTE

PESQUISADOR

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E HÁBITOS DE VIDA

NOME:	Nº	____/____/____
PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO		
Escolaridade (1) Analfabeto (2) Ensino fundamental incompleto (3) Ensino fundamental completo (4) Ensino médio incompleto (5) Ensino médio completo (6) Superior incompleto (7) Superior completo		Idade (1) 18 a 28 anos (2) 29 a 39 anos (3) 40 a 49 anos (4) > 50 anos
Estado civil (1) Solteiro(a) (2) Casado(a) (3) União estável (4) Viúvo(a) (5) Separado(a)/divorciado(a)	Renda familiar (1) < 1 SM (2) 1 a 2 SM (3) 2 a 3 SM (4) > 3 SM	Raça/Cor (1) Branco (2) Preto (3) Amarelo (4) Pardo (5) Indígena
HÁBITOS DE VIDA		
Sedentarismo (1) Muito Ativo (atividade vigorosa > 5 x/ semana ou > 150 min/semana) (2) Ativo (atividade vigorosa > 3 x/ semana ou > 60 min/semana) (3) Irregularmente ativo tipo A (atividade moderada 5 x/ semana ou 150 min/semana) (4) Irregularmente ativo tipo B (não realizava atividade moderada conforme descrito na categorização anterior) (5) Sedentário (não realiza nenhum tipo de atividade física por pelo menos 10 min/semana)		
Uso de método contraceptivo (1) Contraceptivo oral apenas com progestina (2) Contraceptivo oral combinado (3) Anticoncepcional injetável mensal (4) Anticoncepcional injetável trimestral (5) DIU Mirena ou Kylena (6) DIU de cobre ou cobre com prata (7) Implante hormonal (8) Camisinha masculina ou feminina (9) Diafragma vaginal (10) Anel vaginal (11) Laqueadura (12) Não utiliza nenhum método contraceptivo	Vida sexual (1) Um parceiro sexual fixo (2) Mais de um parceiro sexual (3) Não possui vida sexual ativa	Tabagismo (1) Sim (2) Não
Hábitos alimentares (1) Consumo frequente de doces e outros carboidratos; (2) Consumo frequente de alimentos com alto índice glicêmico; (3) Consumo frequente de verduras e frutas.	Faz uso de ducha vaginal? (1) Sim (2) Não	

APÊNDICE C – FICHA DE ACOMPANHAMENTO

Nome:	Semana:
--------------	----------------

Análise subjetiva dos sintomas da SGM através da escala de intensidade

Intensidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Secura											
Irritação											
Prurido											
Ardência											
Dispaurenia											
Disúria											
Interesse sexual											

Determinação do pH vaginal

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Índice de saúde vaginal (ISV)

Parâmetros	1	2	3	4	5	Valor
Ph						
Umidade vaginal						
Volume do líquido vaginal						
Elasticidade						
Integridade epitelial						

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE MCCOY

QUESTIONÁRIO DE SAÚDE SEXUAL FEMININA								
1 - Prazer da atividade sexual	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada agradável						Extremamente agradável	
2 - Satisfação com frequência de atividade sexual	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Muito pouco frequente						Muito frequente	
3 - Frequência de pensamentos e fantasias sexuais	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nunca						Mais de 10 vezes por dia	
4 - Excitação/estimulação durante a atividade sexual	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Excitado						Extremamente excitado	
5 - Nível de interesse sexual	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Extremamente baixo						Extremamente alto	
6 - Lubrificação vaginal	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Ausente						Excessivo	
7 - Sexualmente atraente (geralmente)	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada sexualmente atraente						Extremamente sexualmente atraente	
8 - Sexualmente atraente (pelo o parceiro)	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada sexualmente atraente						Extremamente sexualmente atraente	
9 - Diminuição da satisfação devido ao desinteresse do parceiro	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Toda vez						Nunca	
10 - Satisfação com o parceiro como amante	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada satisfeito						Extremamente satisfeito	
11 - Satisfação com o parceiro como amigo	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada satisfeito						Extremamente satisfeito	
12 - Frequência das relações sexuais (últimas 4 semanas)	Relatar aqui -							
Mulheres que não tiveram relações sexuais nas 4 últimas semanas devem parar o questionário aqui								
13 – Prazer na relação sexual	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nada agradável						Extremamente agradável	
14 – Frequência do orgasmo	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nunca						Sempre	

15 – Prazer do orgasmo	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Ligeiramente prazeroso						Extremamente prazeroso	
16 – Estimulação adicional necessária para atingir o orgasmo	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Nunca						Sempre	
17 – Lubrificação insuficiente	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Todas as vezes						Nunca	
18 – Relações sexuais dolorosas	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Todas as vezes						Nunca	
19 – Problemas eréteis (parceiro)	1	2	3	4	5	6	7	NA
	Todas as vezes						Nunca	

ESCALA DE DOR – EVA

Nome:

1ª aplicação –

2ª aplicação –

3ª aplicação –

Escalas Numéricas e Visuais Analógicas da Intensidade da Dor

