



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA
MESTRADO EM FISIOTERAPIA

**EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA COMPARADO AOS
CUIDADOS USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA CICATRIZAÇÃO DO PÓS
OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

MARIA LUCI QUIRINO DE MELO TRINDADE

RECIFE

2025

MARIA LUCI QUIRINO DE MELO TRINDADE

EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA COMPARADO AOS CUIDADOS
USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA CICATRIZAÇÃO DO PÓS OPERATÓRIO
IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Linha de pesquisa: Fisioterapia, desempenho funcional e qualidade de vida na saúde da mulher, do homem e no processo de envelhecimento.

Área de atuação: Aspectos funcionais e fisiológicos na gestação e puerpério.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Andrea Lemos Bezerra de Oliveira

Coorientador: Dr. Alexandre Magno Delgado

RECIFE

2025

Catálogo de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Trindade, Maria Luci Quirino de Melo.

Efetividade do laser de baixa potência comparado aos cuidados usuais na intensidade da dor e na cicatrização do pós operatório imediato de cirurgia cesariana: ensaio clínico randomizado / Maria Luci Quirino de Melo Trindade. - Recife, 2025.
70f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, 2025.

Orientação: Andréa Lemos Bezerra de Oliveira.

Coorientação: Alexandre Magno Delgado.

Inclui referências e apêndices.

1. Terapia com Luz de Baixa Potência; 2. Cesárea; 3. Analgesia; 4. Fototerapia. I. Oliveira, Andrea Lemos Bezerra de. II. Delgado, Alexandre Magno. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

MARIA LUCI QUIRINO DE MELO TRINDADE

**EFICÁCIA DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE COMPARADO AOS CUIDADOS
USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA CICATRIZAÇÃO DO
PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Fisioterapia da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestra em Fisioterapia.

Área de Concentração: Fisioterapia na
Atenção à Saúde.

Aprovada em: 12/05/2025

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Leila Maria Alvares Barbosa (Presidenta)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dr^ª. Belisa Duarte Ribeiro de Oliveira (Examinadora Externa)
Centro Universitário Tabosa de Almeida

Prof^ª. Dr^ª. Julianna de Azevedo Guendler (Examinadora Externa)
Faculdade Pernambucana de Saúde

APRESENTAÇÃO

Essa dissertação faz parte da linha de pesquisa “Instrumentação e intervenção fisioterapêutica” do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Nível Mestrado, da Universidade Federal de Pernambuco. Os estudos realizados nessa linha de pesquisa são direcionados a: (I) estudar em nível individual e coletivo, os métodos e recursos que são utilizados durante intervenções fisioterapêuticas envolvendo desde a prevenção, avaliação e tratamento de disfunções orgânicas, analisando também a influência de fatores de riscos para a ocorrência de doenças, (II) construção, aplicação e aperfeiçoamento de instrumentos de avaliação e tratamento utilizados dentro das áreas de fisioterapia. A presente dissertação enquadra-se no primeiro tópico, já que se propôs avaliar a efetividade do laser de baixa potência comparado aos cuidados usuais do serviço na intensidade da dor e na modulação inflamatória do pós-operatório imediato da cirurgia cesariana.

AGRADECIMENTOS

Durante a minha trajetória na graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o mestrado nunca ocupou um espaço na minha "caixinha de sonhos", pois jamais se apresentou como um amigo próximo ao longo desse percurso. Tampouco despertava o meu interesse, até o momento em que conheci a importância dos cuidados em Saúde da Mulher e sua íntima relação com a Fisioterapia.

Desde então, venho buscando meios de me aproximar ainda mais dessa área que tanto me cativou especialmente pela individualidade de seu cuidado e pela forma como podemos abordar problemas e disfunções que impactam de maneira significativa a vida de tantas pessoas, independentemente do gênero.

E quem diria que hoje eu estaria aqui, escrevendo os agradecimentos da minha dissertação de conclusão do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco?

No primeiro dia de aula, fomos alertados pela coordenação do programa de que dois anos passariam muito rápido e, por isso, deveríamos estar atentos a prazos, datas, requisitos, demandas e às necessidades individuais de cada área e de cada discente. Cheguei até a pensar: "dois anos, uma vida". E, de fato, os dois anos passaram. O que trago como aprendizado vai muito além do conhecimento adquirido ao longo dessa caminhada; carrego, sobretudo, a gratidão e a reflexão de que o mestrado não é inviável — basta estarmos cercados das pessoas certas.

Assim, primeiramente, agradeço a Deus, que me concedeu forças diárias, discernimento, saúde e resiliência para enfrentar as demandas e as barreiras que encontrei ao longo dessa trajetória, sem jamais me deixar desistir, sempre ciente de que o amanhã é incerto, mas o sucesso é o destino dos justos.

À minha família, expresso minha profunda gratidão por todo o suporte, apoio, palavras de incentivo e por sempre me lembrarem de que, independentemente de qualquer circunstância, tenho um lar e um porto seguro para o qual posso retornar e recomeçar, sempre que necessário. Em especial, agradeço à minha mãe (a Luciana), aos meus irmãos (a Luana, o Lucas, a Luiza e o Rinaldo), assim como ao meu pai, o Rinaldo, e ao meu irmão, o

Richardson, que infelizmente não estão mais neste plano, mas que, tenho certeza, continuam a olhar por mim e a me proteger de onde estiverem.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado nos momentos de alegria e tristeza, de exaustão e conforto, de festa e desalento, agradeço por sempre me lembrarem de que a vida possui dois lados, e que o essencial é sabermos com quem devemos contar em cada momento. Como já dizia o cantor Emicida, "quem tem um amigo, tem tudo".

Ainda sobre os amigos, faço um agradecimento especial a Yuri Alencar, que iniciou como membro da equipe de pesquisa e acabou se tornando um grande amigo e companheiro de jornada, alguém que levarei comigo para toda a vida. À Yasmin Eduarda, aluna de Iniciação Científica, e a Eduarda Siqueira, voluntária da pesquisa, minha gratidão pelo comprometimento e pela doçura com que contribuíram para que este trabalho alcançasse seus objetivos.

As minhas colegas de trabalho, expresso também a minha sincera gratidão, especialmente a Hortência Lúcia Costa, que, com uma pequena oportunidade, me acolheu e, desde então, jamais permitiu que eu me afastasse. Com sua generosidade e entusiasmo, ela me ensinou que a Fisioterapia também pode ser um momento de acolhimento e conforto para os pacientes.

À minha orientadora, Prof^a Dra Andrea Lemos, registro minha profunda admiração e agradecimento. Uma profissional de notório saber e vasta experiência, que nunca me permitiu entregar menos do que o excelente e que, acima de tudo, acreditou em meu potencial. Identifiquei nela traços de personalidade muito semelhantes aos meus e a reconheço como uma profissional cuja trajetória e postura desejo espelhar no futuro.

Ao meu coorientador, Dr Alexandre Delgado, agradeço pela companhia fiel, pela escuta atenta e pelos conselhos sensatos em meio ao turbilhão de desafios que marcaram a pós-graduação. Sua escuta ativa e humanizada jamais deixou faltar orientações realistas e resolutivas. Ambos foram fundamentais para moldar a pesquisadora que me torno hoje.

Por fim, mas não menos importante, agradeço às 104 mulheres voluntárias que aceitaram participar desta pesquisa. Agradeço pela confiança, pela compreensão e pela paciência em oferecer, de maneira generosa e altruísta, seus corpos à ciência, em um

momento tão delicado e vulnerável da vida de uma mulher: o puerpério. Não apenas eu, mas toda a sociedade, é grata a cada uma de vocês.

*A minha escritura
não se dá no papel pautado.
Ela se dá no papel do mundo,
nas dobras da pele preta,
no eco das vozes caladas,
na dor da memória acesa.*

(Conceição Evaristo, “Poemas da recordação e outros movimentos”)

RESUMO

Os índices de cesarianas permanecem altos mundialmente, gerando efeitos adversos como dores persistentes, recuperação prolongada, depressão pós-parto e dificuldade na interação mãe/bebê. A fotobiomodulação com Laser de Baixa Potência (LBP) surge como alternativa para suprir demandas relacionadas à dor e à cicatrização pós-operatória. OBJETIVOS: avaliar a efetividade do laser de baixa potência comparado aos cuidados usuais na intensidade da dor e na cicatrização do pós operatório imediato de cirurgia cesariana; MÉTODOS: foi realizado um ensaio clínico randomizado controlado, aplicando LBP (Luz Infravermelho, 5J/cm², potência 120 mW) em dois momentos: 24-30h e 48h pós-parto. O grupo controle recebeu os cuidados usuais do serviço. Mulheres maiores de 18 anos com pós-operatório de 24h e dor na ferida pós cirúrgica ≥ 3 , na Escala Visual Analógica (EVA) foram incluídas. Os desfechos primários foram: dor (EAV) e qualidade de cicatrização (Escala Vancouver). Os desfechos secundários foram: analgesia farmacológica, percepção global de saúde, e efeitos adversos; RESULTADOS: Participaram 104 pacientes, porém ocorreram 23 perdas. Não houve efeitos adversos relatados. O grupo LBP teve melhores resultados na escala visual análogica (EVA) (DM) sendo -1,4 (IC95%: -2.3 to -0.5), cicatrização global (Escala Vancouver) (DM 3,31(IC95%3,19; 3,43)) e nas subescalas de vascularização (DM: 1.0 ;IC95% 1.00 a 1.03) e flexibilidade (DM :1.11;IC95% 1.07; 1.15)), com diferenças significativas; CONCLUSÃO: O LBP mostrou-se seguro e eficaz na melhora da dor e impactando significativamente na cicatrização. A técnica representa uma alternativa viável na modulação inflamatória a complementar os cuidados pós cesárea, promovendo benefícios relevantes nos desfechos clínicos e na modulação inflamatória.

Descritores: Terapia com Luz de Baixa Potência; Cesárea; Analgesia; Fototerapia.

ABSTRACT

Cesarean section rates remain high worldwide, resulting in adverse effects such as persistent pain, prolonged recovery, postpartum depression, and impaired mother-infant bonding. Photobiomodulation with Low-Level Laser Therapy (LLLT) has emerged as an alternative to address pain and wound healing in the postoperative period. OBJECTIVES: To evaluate the effectiveness of low-level laser therapy compared to standard care in reducing pain intensity and improving wound healing during the immediate postoperative period following cesarean delivery. METHODS: A randomized controlled clinical trial was conducted, applying LLLT (infrared light, 5 J/cm², power 120 mW) at two time points: 24–30 hours and 48 hours postpartum. The control group received standard care. Women aged ≥ 18 years, 24 hours postoperative, and with a surgical wound pain score ≥ 3 on the Visual Analogue Scale (VAS) were included. Primary outcomes were pain (VAS) and wound healing quality (Vancouver Scar Scale). Secondary outcomes included pharmacological analgesia use, global health perception, and adverse effects. RESULTS: A total of 104 patients participated, with 23 lost to follow-up. No adverse effects were reported. The LLLT group showed superior outcomes in pain reduction (VAS) with a mean difference (MD) of -1.4 (95% CI: -2.3 to -0.5), and improved global wound healing (Vancouver Scar Scale) with a MD of 3.31 (95% CI: 3.19 to 3.43). Significant improvements were also observed in the subscales of vascularity (MD: 1.0; 95% CI: 1.00 to 1.03) and pliability (MD: 1.11; 95% CI: 1.07 to 1.15). CONCLUSION: LLLT proved to be safe and effective in improving postoperative pain and significantly enhancing wound healing. This technique represents a viable adjunct to standard postpartum care, promoting relevant clinical benefits and modulating the inflammatory response.

Keywords: Low-Level Light Therapy; Cesarean Section; Analgesia; Phototherapy.

LISTA DE IMAGENS E FIGURAS

Figura 1: Pontos-alvo da terapia a laser com distância de 1 cm entre eles.

Figura 2: Fluxograma das participantes.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Características gerais das participantes.

Tabela 2. Média dos grupos e diferença de média entre os grupos (95% CI) para avaliação da intensidade da dor com a EVA e da qualidade da cicatrização com a escala Vancouver no follow up de 48 horas.

Tabela 3. Proporção da percepção de mudança global de saúde e proporção de participantes que solicitaram analgesia farmacológica de acordo com o grupo de alocação.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIED** - Associação Internacional para o Estudo da Dor
- AOC HC** - Alojamento Obstétrico Conjunto do Hospital das Clínicas do Recife
- ATP** - Adenosina Trifosfato
- CCO** - Citocromo C Oxidase
- CO₂** - Dióxido de Carbono
- EVA** - Escala Visual Analógica
- GaAlAs** - Laser de Diodo Gálio e Alumínio
- GCPS** - Escala de Mudança de Percepção Global
- J/cm²** - Joules por centímetro quadrado
- LBP** - Laser de Baixa Potência
- mW** - miliWatts
- nm** - nanômetros
- %** - Porcentagem
- PIBIC** - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
- Seg** - Segundos
- TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- UFPE** - Universidade Federal de Pernambuco
- VSS** - Escala de Cicatrização de Vancouver
- W** - Watts
- OMS** - Organização Mundial de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Repercussões da Cirurgia Cesárea	14
2.2 Efeitos Fisiológicos do Laser	15
2.3 Uso do Laser em Cicatrizes	16
2.4 Uso do Laser em Cirurgias Cesáreas	18
3 OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo geral	21
3.2 Objetivos específicos	21
4 METODOLOGIA	21
4.1 Desenho do estudo	21
4.2 Local do estudo	21
4.3 Período do estudo	21
4.4 População do estudo	21
4.5 Amostra / Amostragem	22
4.6 Critérios e procedimentos para seleção das participantes	22
4.6.1 Critérios de elegibilidade	22
4.7 Procedimentos para seleção das participantes	22
4.8 Procedimentos para randomização das participantes	23
4.9 Variáveis de análise	23
4.9.1 Variáveis descritivas	23
4.9.2 Variáveis de interesse	23
4.10 Definição e operacionalização de termos e variáveis	24
4.10.1 Definição de critérios de inclusão	24
4.10.2 Definição de critérios de exclusão	24
4.10.3 Definição de variáveis	24
4.11 Coleta de dados (instrumentos, procedimentos, testes e técnicas)	25
4.12 Critérios de descontinuidade do estudo	27
4.13 Processamento e análise dos dados	27
4.14 Aspectos éticos	28
5 RESULTADOS	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE A - ARTIGO	33
APÊNDICES E ANEXOS	3
APÊNDICE 1	3
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	8

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento gradual das cesarianas, realizadas tanto na rede pública quanto na rede privada no Brasil, surge a necessidade de investigar e testar estratégias que minimizem as repercussões associadas a esse procedimento. O objetivo é reduzir a intensidade da dor, o desconforto da ferida operatória e o uso contínuo de opioides e analgésicos a curto e longo prazo (Pereira et al., 2025; Silva et al., 2021).

A literatura destaca diversas repercussões no pós-operatório de cesariana, incluindo dores musculares próximas ou no local da incisão, alterações de humor, recuperação prolongada, redução da qualidade de vida, retorno tardio às atividades diárias, menor interação com o bebê e parceiros, além de negligência no autocuidado (Pereira et al., 2025). Estudos mostram que pacientes com dores agudas após uma cesariana apresentam elevado risco de desenvolver dor persistente (Fahey, 2017; Santos et al. (2021).

Formas farmacológicas de controle desses sintomas previamente citados incluem, o uso programado de anti-inflamatórios não esteroides e opioides combinados com acetaminofeno (Grasch et al., 2023; Sutton, Carvalho, 2017). No entanto, pesquisas recentes recomendam a otimização de abordagens não farmacológicas, como a Eletroestimulação Nervosa Transcutânea (TENS) e o Laser de Baixa Potência (Silva et al., 2021; Chou et al., 2016).

O Laser de Baixa Potência é um método de tratamento não invasivo, indolor e seguro, baseado na fotobiomodulação por meio de fótons em irradiância não térmica. Esse recurso é amplamente utilizado em contextos clínicos para modular a resposta inflamatória, acelerando a cicatrização e tratando dores agudas e crônicas (Chou et al., 2016; Clijsen et al., 2017; Pinheiro et al., 2019; Mondelli et al., 2015). O laser estimula a produção de trifosfato de adenosina (ATP) e citocinas inflamatórias, favorecendo a redução dos sinais flogísticos da inflamação, a melhora da função tecidual e a resposta cicatricial (Clijsen et al., 2017; Pinheiro et al., 2019; Mondelli et al., 2015).

Os mecanismos de ação do laser baseiam-se na absorção de fótons, especialmente pela Citocromo C Oxidase (CCO), uma enzima terminal na cadeia respiratória mitocondrial que catalisa a redução de oxigênio para a produção de energia. A maior concentração de CCO eleva o consumo de oxigênio e a produção de energia metabólica por fosforilação oxidativa (Wang et al., 2016). Como a CCO é uma enzima induzível, o laser promove efeitos

metabólicos duradouros ao regular positivamente sua concentração, aumentando a capacidade metabólica celular (Hwang, Castelli, Gonzalez-Lima, 2016).

No contexto inflamatório, o laser estimula a sinalização mitocondrial por meio da absorção de luz vermelha, aumentando o transporte de elétrons e o potencial de membrana celular. Este aumento potencializa a produção de ATP, fornecendo energia adicional às células e promovendo a transdução de sinais proliferativos, que auxiliam na cicatrização de feridas (Hwang, Castelli, Gonzalez-Lima, 2016; Wang et al., 2016).

Ensaio clínico publicado sobre o uso do laser em cesarianas (De Holanda Araújo et al., 2019; Mokmeli et al., 2009; Poursalehan et al., 2018; Dehghanpour et al., 2023; Saffarieh et al., 2020) destacam seu potencial, mas revelam controvérsias metodológicas quanto à dosagem, forma de aplicação, intensidade energética e qualidade dos estudos. Em alguns casos, houve alta taxa de abandono durante o seguimento (Saffarieh et al., 2020), ausência de randomização (Dehghanpour et al., 2023) ou uso inadequado de varreduras a laser, limitando a energia depositada no tecido. No estudo mais recente realizado por De Holanda Araújo et al., 2019, não foram avaliados parâmetros térmicos, seja por termografia ou temperatura da pele, os sinais e flogísticos, evidenciando lacunas importantes.

Com o objetivo de aprofundar o conhecimento nesse cenário, foi realizada uma revisão da literatura abrangendo cinco bases de dados: Medline/PubMed, Lilacs, PEDro, Biblioteca Cochrane (Central) e Embase, até junho de 2023. Utilizando os descritores "Cesárea" e "Terapia com Luz de Baixa Intensidade", foram identificados apenas cinco ensaios clínicos (De Holanda Araújo et al., 2019; Mokmeli et al., 2009; Poursalehan et al., 2018; Dehghanpour et al., 2023; Saffarieh et al., 2020).

Diante da escassez de estudos robustos, há uma necessidade de novas pesquisas que controlem os vieses metodológicos, utilizem doses energéticas adequadas e investiguem de forma sistemática a eficácia do laser de baixa potência na redução da dor e na cicatrização de feridas no pós-operatório imediato de cesarianas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Cirurgia cesariana

A cirurgia cesariana, quando indicada adequadamente, representa um avanço significativo na medicina obstétrica, contribuindo para a redução da mortalidade e morbidade materno-infantil em situações clínicas de risco (Faúndes; Cecatti (1991). Entretanto, o uso indiscriminado dessa técnica, especialmente em contextos onde o parto vaginal seria uma opção segura, tem suscitado preocupações entre profissionais de saúde e instituições internacionais.

O Brasil destaca-se por apresentar uma das maiores taxas de cesarianas do mundo. Dados recentes indicam que aproximadamente 57% dos partos no país são realizados por cesariana, com índices que ultrapassam 86% na rede privada de saúde (Santos et al. 2022). Esses números estão significativamente acima da recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que considera ideal uma taxa entre 10% e 15% (Alves et al. 2021).

Diversos fatores contribuem para essa prevalência elevada, incluindo a cultura institucional de medicalização do parto, a conveniência para os profissionais de saúde, a percepção de que a cesariana é mais segura do que o parto vaginal e aspectos sociais e psicológicos, como o medo da dor e a crença de que a cesárea oferece menos sofrimento à mulher (Sakae, Freitas; D'orsi (2009). Além disso, a realização de cesarianas eletivas, muitas vezes agendadas antes do início do trabalho de parto, tem sido associada a riscos para a saúde do recém-nascido, incluindo nascimento prematuro e complicações respiratórias (Domingues et al. (2016); Wong et al. (2020).

A alta taxa de cesariana no Brasil tem implicações significativas para a saúde pública. Um estudo indica que a dor crônica pós-cesariana pode afetar até 25% das mulheres submetidas a esse procedimento, impactando negativamente suas atividades diárias e o cuidado com o recém-nascido. Fatores como técnicas anestésicas inadequadas, ausência de analgesia eficaz no pós-operatório e a realização de cesarianas eletivas sem indicação médica clara estão associados a esse aumento na incidência de dor crônica (Cançado et al. 2012).

Para mitigar esses riscos, iniciativas como o programa "Parto Adequado", desenvolvido pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), têm demonstrado eficácia na redução das taxas de cesariana. Os hospitais participantes da iniciativa conseguiram

reduzir em até 13,7% a taxa de cesarianas, com aumento concomitante da satisfação das puérperas e da segurança assistencial. Além disso, cresce a demanda por abordagens humanizadas e interdisciplinares no cuidado obstétrico, bem como pelo investimento em métodos eficazes de controle da dor no pós-operatório, incluindo recursos não farmacológicos como a fisioterapia pélvica, a acupuntura e o uso do laser de baixa potência (LBP), que vêm sendo estudados como ferramentas promissoras na redução da dor e na melhora da cicatrização pós-cesariana (Campos, Rattner & Diniz 2021).

Dessa forma, é fundamental promover um debate crítico sobre a cultura da cesariana no Brasil, buscando estratégias que valorizem o parto vaginal sempre que clinicamente possível, respeitando os princípios da autonomia da gestante, da segurança materno-fetal e da racionalidade no uso dos recursos em saúde. Também se faz necessário ampliar o acesso à educação perinatal, qualificar equipes multiprofissionais e investir em políticas públicas que promovam práticas obstétricas baseadas em evidências.

Repercussões da Cirurgia Cesariana

No Brasil, as taxas de cesarianas têm apresentado um aumento expressivo, seja por indicações clínicas ou pela escolha eletiva das gestantes. Esse índice supera significativamente o patamar considerado aceitável pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que estabelece como ideal uma taxa entre 5% e 15% (Brasil, 2021). Dados recentes indicam que a incidência de dor crônica no pós-operatório de cesarianas varia entre 1% e 18% (Silva et al. 2012; Universidade Federal de Goiás, 2020).

A intensidade da dor pós-operatória foi definida pela Associação Internacional para o Estudo da Dor (*International Association for the Study of Pain – IASP*) como contínua ou intermitente, podendo persistir por até três meses após o procedimento cirúrgico (Subcomitê de Taxonomia da IASP, 2003). Essa dor está intimamente relacionada a alterações na qualidade de vida, bem como na capacidade do indivíduo de participar de atividades sociais e laborais.

A cirurgia cesariana, embora seja um procedimento seguro e amplamente realizado, não é isenta de riscos e repercussões físicas, emocionais e sociais para a puérpera. Além dos riscos cirúrgicos imediatos — como infecções, hemorragias, lesões viscerais e complicações anestésicas — há também implicações de médio e longo prazo, entre as quais se destaca a dor

crônica pós-cesariana (DCPC), condição que pode comprometer significativamente a qualidade de vida da mulher no puerpério (Macêdo et al., 2020; Lavand'homme, 2017).

A DCPC é definida como a dor que persiste por mais de dois meses após a cirurgia, sem outra causa identificável além do próprio procedimento cirúrgico. Estudos demonstram que a incidência dessa condição varia entre 10% e 20% das mulheres submetidas à cesariana, podendo interferir nas atividades diárias, no aleitamento materno e no vínculo mãe-bebê (Lavand'homme, 2017). Sua ocorrência está frequentemente associada a múltiplos fatores de risco, incluindo aspectos clínicos, cirúrgicos e psicossociais (Borges et al. 2020).

Uma pesquisa realizada na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) identificou que mulheres com doenças crônicas em tratamento, submetidas a trabalho de parto prolongado sem analgesia ou com escores elevados de dor nas primeiras 36 horas pós-operatórias, apresentam maior risco de desenvolver dor crônica (Macêdo et al., 2020). Outros estudos também apontam como fatores associados à DCPC a realização concomitante de esterilização tubária, o tempo cirúrgico superior a 30 minutos, a presença de dor pré-operatória e altos níveis de ansiedade (Weibel et al., 2021).

Esses achados reforçam a complexidade da dor crônica pós-cesariana, evidenciando a necessidade de abordagens preventivas e terapêuticas que contemplem o cuidado integral da mulher. A analgesia multimodal — com o uso combinado de anestésicos locais, opioides e anti-inflamatórios não esteroidais — tem se mostrado eficaz no controle da dor aguda e na prevenção da cronificação (Weibel et al., 2021). Além disso, a identificação precoce de pacientes com fatores de risco pode orientar intervenções individualizadas e mais eficazes.

Efeitos Fisiológicos do Laser

A terminologia “fotobiomodulação” foi adotada em consenso científico para descrever os efeitos do laser, uma vez que essa terapia pode estimular ou inibir a síntese celular, dependendo da dose e do contexto (Tsai; Hamblin, 2017; Chung et al., 2011). A aplicação do laser é indicada para diversas condições clínicas, incluindo manejo da dor, parestesia, redução de inflamação, controle de edema, tratamento de distúrbios crônicos articulares, promoção da cicatrização de tecidos superficiais e profundos, além de condições neurológicas (Bjordal, 2006; Gigo-Benato; Geuna; Rochkind, 2005; Posten et al., 2006).

A biofotoestimulação com laser tem sido amplamente utilizada há mais de cinquenta anos, consolidando-se como uma prática difundida em diversos cenários clínicos (Antunes, 2017; Kreisler et al., 2003; Posten et al., 2006). Esse método de tratamento é reconhecido por sua abordagem não invasiva e segura, empregando a fotobiomodulação como mecanismo principal. Através da emissão de fótons em irradiância não térmica, a terapia a laser estimula respostas biológicas de reparo tecidual. Ao atingir os tecidos, a luz interage com cromóforos endógenos, como água, melanina e componentes sanguíneos, promovendo alterações bioquímicas no local de aplicação (Clijsen et al., 2017).

A principal função do laser consiste em aumentar a síntese de Citocromo C Oxidase (CCO), uma enzima mitocondrial que desempenha papel crítico na cadeia respiratória. O aumento na atividade enzimática do CCO resulta em maior consumo de oxigênio pelas mitocôndrias, elevando o suprimento hemodinâmico de oxigênio e o volume sanguíneo na área irradiada. Esse mecanismo promove uma maior concentração de hemoglobina oxigenada (HbO) no tecido tratado, devido à demanda metabólica aumentada (Wang et al., 2016).

Os lasers utilizados na prática clínica são classificados, principalmente, em dois tipos: laser de baixa intensidade e laser de alta intensidade. O laser de baixa intensidade, também conhecido como LLLT (*Low-Level Laser Therapy*) ou laser terapêutico, possui potência inferior a 500 mW e não gera calor significativo nos tecidos (Lopes-Martins; Bjordal, 2006). Esse tipo de laser atua por meio de efeitos fotoquímicos e fotobiológicos, promovendo bioestimulação celular, aumento da produção de ATP, além de efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e cicatrizantes (Leal-Junior et al., 2015; Pires et al., 2011). É amplamente utilizado em áreas como fisioterapia, ortopedia, odontologia e dermatologia, sendo indicado para o tratamento de lesões musculoesqueléticas, dores crônicas, inflamações, úlceras e feridas (Baxter, 2010).

Já o laser de alta intensidade apresenta potência superior a 500 mW e baseia-se em efeitos fototérmicos, isto é, gera calor capaz de cortar, coagular ou vaporizar tecidos (Baxter, 2010). Sua aplicação é voltada a procedimentos cirúrgicos e estéticos, como remoção de lesões cutâneas, cirurgias oftalmológicas, ginecológicas, odontológicas e tratamentos dermatológicos, como remoção de tatuagens e vasos. Diferentemente do LLLT, esse tipo de laser não é utilizado com fins terapêuticos convencionais, pois seu objetivo é provocar alterações físicas controladas nos tecidos (Lopes-Martins, Bjordal, 2006).

O laser de baixa potência (LBP) utiliza dois comprimentos de onda principais: luz vermelha e luz infravermelha. A luz vermelha possui um campo de ação mais superficial, enquanto a luz infravermelha penetra em camadas mais profundas do tecido. Ambas podem gerar efeitos térmicos mínimos, contribuindo para o aumento do fluxo sanguíneo local, o que, por sua vez, promove uma maior concentração de hemoglobina na área adjacente ao ponto de estimulação luminosa (Wang et al., 2016).

Um estudo experimental focado em avaliar os efeitos do laser em antebraços humanos como um modelo para reduzir a heterogeneidade tecidual demonstrou que, após oito sessões consecutivas, houve aumentos significativos na concentração de CCO e da concentração de hemoglobina oxigenada no grupo tratado, em comparação ao controle. Esses resultados indicam que a biofotoestimulação com o LBP é capaz de induzir respostas hemodinâmicas que aumentam a oferta de oxigênio, acopladas a um incremento na taxa metabólica celular. Assim, a fotobiomodulação mostra-se como uma ferramenta eficaz no tratamento de feridas operatórias e na aceleração da recuperação pós-cirúrgica (Wang et al., 2016).

O laser é reconhecido por sua ação fotobiológica, que ocorre sem alterações térmicas prejudiciais aos tecidos. Ele fornece baixa energia, suficiente para estimular respostas celulares desde que uma dosagem ideal de absorção seja alcançada (Surendranath, 2013).

Para compreender melhor os efeitos moleculares e celulares do LBP, uma revisão da literatura foi conduzida por Musstafa, Jenkins e Jha (2019). Os resultados revelaram que o laser está associado a modificações em processos biológicos, tanto no nível celular quanto molecular. Esses efeitos incluem melhorias na viabilidade celular, aumento na taxa de proliferação e aceleração dos processos de reparo tecidual. A fotobiomodulação, portanto, se destaca como uma estratégia terapêutica relevante para otimizar o cuidado em diversos contextos clínicos envolvendo cicatrização e controle da dor.

Uso do Laser em Cicatrizes

Atualmente, diversos tipos de lasers são utilizados de forma segura para o tratamento e cicatrização de feridas. Cada tipo possui propriedades específicas e funções cicatriciais distintas. O laser de dióxido de carbono (CO₂) é amplamente empregado em procedimentos estéticos para melhorar a aparência e a textura da pele, tratando rugas, linhas finas, cicatrizes superficiais, manchas, irregularidades pigmentares e sinais de envelhecimento. Este tipo de

laser atua em camadas mais superficiais da pele, sendo mais indicado para cicatrizes localizadas em áreas superficiais.

Por outro lado, o laser de alta potência é frequentemente utilizado para tratar cicatrizes profundas, queloides e para remoção de tatuagens, devido à sua capacidade de penetrar em camadas mais profundas da pele. Já o laser fracionado atua de forma seletiva, tratando a área lesada de forma fracionada e preservando áreas adjacentes, reduzindo o risco de dispersão da irradiação. O laser de baixa potência (LBP), por sua vez, é amplamente utilizado para promover a cicatrização de feridas e úlceras, destacando-se por seus benefícios em pacientes com doenças vasculares. Este laser estimula a produção de colágeno e melhora a circulação nas áreas afetadas. Dessa forma, a escolha do tipo de laser deve considerar os achados clínicos e os sintomas apresentados pelo paciente (Gupta et al., 2014).

O uso do LBP tem sido amplamente investigado no tratamento de feridas operatórias, especialmente no período pós-operatório imediato, visando atenuar as complicações como dor persistente e dificuldades no processo de cicatrização. Um ensaio clínico avaliou o efeito do LBP no pós-operatório imediato de abdominoplastia (Capon et al., 2010). Nesse estudo, as fluências utilizadas foram de um laser de diodo com comprimento de onda de 810 nm, com 20W de potência e variaram entre doses altas (8–13 J/cm²) e doses baixas (8 J/cm²) em Infravermelho (IV) em uma única aplicação. Os pacientes relataram uma redução significativa de sintomas como coceira, ardência, queimação e formigamento na região tratada com o laser em comparação à área controle (não tratada), indicando um maior conforto no pós-operatório imediato. De modo geral, o tratamento foi bem tolerado, sem complicações relevantes. No entanto, três pacientes que receberam fluência superior a 115 J/cm² apresentaram queimaduras superficiais na área irradiada. Esses efeitos adversos foram leves e resolvidos espontaneamente em 5 a 7 dias, sem deixar sequelas ou alterações permanentes na pele.

Outro ensaio clínico, realizado com 84 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, investigou os efeitos do LBP no processo inflamatório, na cicatrização de feridas e na analgesia pós-operatória (Ojea et al., 2016). Foi usado o laser de diodo contínuo (classe III B) com comprimento de onda de 808 nm e potência de 100 mW, aplicado com fluência de 10 J/cm² em três sessões (imediatamente após a cirurgia bariátrica e nos 1º e 7º dias pós-operatórios). O objetivo foi avaliar os efeitos da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) na inflamação, cicatrização e dor. A dor foi medida por meio da Escala Visual

Analógica (EVA/VAS) aplicada em três momentos (PO, 1º e 2º dias PO), por profissional cego à alocação dos grupos. Os resultados mostraram uma redução significativa da dor ($p < 0,05$) nos pacientes tratados com laser em comparação ao grupo placebo, com alívio mais pronunciado nos três períodos avaliados, além de redução na temperatura da ferida e melhor controle do processo inflamatório. Embora o estudo não mencione a porcentagem exata de alívio da dor, os dados indicam benefício clínico relevante com a aplicação preventiva da LLLT.

Na área odontológica, o LBP também foi avaliado em um ensaio clínico randomizado com 40 pacientes submetidos a cirurgias de enxerto gengival (Ustaoglu; Ercan; Tunali, 2017). Foi utilizado um laser com comprimento de onda de 940 nm e potência de 3 W, aplicado em modo contínuo. A terapia com laser foi realizada diretamente sobre o sítio doador palatino após enxerto gengival livre, com uma fluência de $8,6 \text{ J/cm}^2$ por sessão, totalizando quatro aplicações com intervalos de 48 horas e uma dose acumulada de $34,4 \text{ J/cm}^2$. O objetivo foi acelerar a cicatrização, reduzir o sangramento e preservar a espessura do tecido gengival na área doadora. e os resultados indicaram maior índice de epitelização completa no grupo tratado, menor sangramento nos dois primeiros dias e melhores índices de cicatrização e controle da dor em até 21 dias após a aplicação.

Estudos sobre o uso do LBP no pós-operatório de hérnia inguinal também mostraram resultados positivos. Um estudo randomizado aplicou o laser com comprimento de onda de 830 nm e potência contínua de 40 mW, com $1,04 \text{ J}$ em $0,8 \text{ cm}^2$ por 26 segundos por ponto nas primeiras 24 horas do pós-operatório e nos dias 3, 5 e 7 subsequentes (Carvalho et al., 2010). Os resultados, avaliados por meio da Escala de Cicatrização de Vancouver (ECV), EVA e medidas da espessura das cicatrizes, indicaram melhor qualidade de cicatrização, redução da dor e prevenção de quinóides. Além disso, após seis meses, o grupo tratado apresentou uma melhor aparência e qualidade das cicatrizes em comparação ao grupo controle, que não recebeu nenhum cuidado adicional.

Na obstetrícia, o uso do LBP também tem sido investigado no tratamento de fissuras mamilares em mulheres lactantes. Dois ensaios clínicos compararam diferentes dosagens do laser. O primeiro, utilizando uma única aplicação com comprimento de onda de 660 nm e potência de 40mW e 2 J/cm^2 , não mostrou redução significativa da dor nem aceleração da cicatrização (Camargo et al., 2019). No entanto, o segundo estudo, que aplicou doses de 5

J/cm² por três dias consecutivos, demonstrou redução significativa na intensidade da dor e aceleração no processo de cicatrização das fissuras mamilares (Coca et al., 2016).

Esses estudos destacam a eficácia do laser, especialmente o LBP, como ferramenta terapêutica versátil e segura para o tratamento de diferentes tipos de cicatrizes, com benefícios que incluem melhor controle inflamatório, promoção da cicatrização e redução da dor. A escolha do protocolo e da dose deve ser individualizada, considerando as características da ferida e as necessidades do paciente.

Uso do Laser em Cirurgias Cesarianas

A prevalência de cirurgias cesarianas tem aumentado globalmente, o que contribui para uma maior incidência de complicações associadas a esse procedimento. Entre as complicações mais frequentes, destacam-se as relacionadas à ferida cirúrgica, com taxas variando de 2,5% a 34%. Essas complicações elevam o risco de desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas e intensificam a dor na ferida operatória (Vermillion, 2000).

Com a crescente busca por métodos que reduzam a intensidade da dor e melhorem a qualidade da cicatriz no pós-operatório de cesarianas, o uso do laser de baixa potência (LBP) tem sido investigado e aplicado na prática clínica. A dor intensa na ferida operatória pós-cesárea não apenas compromete a recuperação da mulher, como também está associada a um risco 2,5 vezes maior de evolução para dor persistente e a um risco três vezes maior de depressão pós-parto (De Holanda Araújo et al., 2019).

Além de comprometer a fase de recuperação, a dor no pós-parto pode dificultar o autocuidado materno e reduzir a interação mãe-bebê. Assim, o manejo eficaz da dor utilizando recursos farmacológicos e não farmacológicos, como o LBP, é essencial para promover maior segurança, satisfação, redução de eventos adversos, menor tempo de hospitalização e custos de saúde (Nader et al., 2014).

Um dos primeiros estudos nessa área avaliou a segurança do LBP no pós-operatório imediato de cesarianas, considerando seu impacto nos níveis séricos de prolactina e no processo de cicatrização da incisão cirúrgica (Mokmeli et al., 2009). O ensaio clínico randomizado aplicou duas dosagens diferentes de laser vermelho e infravermelho utilizando o laser de diodo Gálio e Alumínio (GaAlAs). O protocolo consistiu em três sessões realizadas nos três primeiros dias após a cirurgia. A dose final foi de 4,8 J/cm² (3,3 J/cm² infravermelho

e 1,5 J/cm² vermelho) em um grupo e 2,9 J/ponto (2 J/ponto infravermelho e 0,9 J/ponto vermelho) no outro grupo. A primeira sessão ocorreu na sala de recuperação, imediatamente após a cirurgia, e as subsequentes no segundo e terceiro dias pós-operatórios. Um grupo controle foi submetido às mesmas condições, exceto pelo uso do laser. Os resultados mostraram que, embora não houvesse diferença significativa nos níveis séricos de prolactina entre os grupos, houve menor inflamação e aumento da vascularização na área de incisão cirúrgica, indicando benefícios do LBP no processo de cicatrização. No entanto, o estudo apresentou limitações, como o pequeno número de participantes e a utilização de múltiplos parâmetros de laser.

Outro estudo randomizado (De Holanda Araújo et al., 2019) avaliou o LBP no alívio da dor pós-cesariana. O protocolo envolveu quatro grupos: dois experimentais com dosagens diferentes (4 e 0,24 J/ponto em 8 segundos; 2 J/ponto em 4 segundos), um grupo placebo e um grupo controle. O laser portátil de baixa intensidade foi aplicado em duas sessões, realizadas entre 12 e 24 horas após a cirurgia. A intensidade da dor foi avaliada pela EVA e pela algometria digital. Ambos os grupos experimentais apresentaram redução na intensidade da dor e melhora na percepção global, sem efeitos adversos relatados. Contudo, o estudo carece de uma avaliação detalhada da cicatrização por meio de escalas validadas, além de apresentar inconsistências na descrição da dosagem aplicada. Em outro momento, um seguinte ensaio clínico com duplo mascaramento (Poursalehan et al., 2018) investigou os efeitos do LBP na dor pós-cesariana. O protocolo envolveu 80 participantes divididos em grupo laser e grupo controle. A aplicação do laser foi iniciada na sala de cirurgia, utilizando laser vermelho (1 J/cm² por 10 segundos) e infravermelho (2 J/cm² por 10 segundos), com dose combinada total de 3 J/cm². O tecido circundante também foi tratado em pontos específicos. Os resultados indicaram uma redução significativa da dor no grupo laser, enquanto o grupo controle apresentou maior necessidade de analgésicos farmacológicos. Nenhum efeito adverso foi observado.

Já um outro estudo randomizado realizado por Saffarieh et al. (2020) investigou os efeitos do LBP na formação de cicatrizes e na intensidade da dor em 68 pacientes submetidos à cesariana. O protocolo utilizou laser de 830 nm com dosagem de 4 J/cm² aplicado nos dias 1, 3, 5, 7, 9 e 11 após a cirurgia. A qualidade da cicatriz foi avaliada pela Escala de Cicatrização de Vancouver, enquanto a dor foi medida pela EVA. Houve melhora

significativa na dor no grupo laser, mas não foram observadas diferenças significativas na qualidade da cicatrização entre os grupos.

Por fim, um estudo quase randomizado (Dehghanpour et al., 2023) avaliou 80 mulheres no pós-operatório de cesarianas, com o uso de LBP em 10 sessões consecutivas a partir do primeiro dia pós-operatório. A aplicação utilizou laser vermelho (660-658 nm), 100 mW, 2 J/cm², com técnica de varredura e pontual. Embora não tenha sido observada diferença significativa na intensidade da dor, o grupo tratado com laser apresentou aceleração da cicatrização. No entanto, o estudo apresenta limitações, como a falta de sigilo de alocação e ausência de análise do tamanho do efeito.

Os estudos revisados indicam que o uso do LBP no pós-operatório imediato de cesarianas pode ser eficaz na redução da dor e na aceleração da cicatrização. Entretanto, é necessário padronizar os protocolos de aplicação e realizar ensaios clínicos com maior rigor metodológico para consolidar as evidências sobre a eficácia do LBP nesse contexto.

2.HIPÓTESE

O laser de baixa potência quando comparado aos cuidados usuais reduz a intensidade da dor e melhora a modulação inflamatória da ferida cirúrgica no pós-operatório imediato de cirurgia cesariana.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Avaliar a efetividade do laser de baixa potência quando comparado aos cuidados usuais do serviço na intensidade da dor e na cicatrização do pós operatório imediato de cirurgia cesariana.

3.2 Objetivos específicos:

Em pacientes pós-cesariana utilizando o laser de baixa potência ou não comparar:

Desfechos primários

- a) Intensidade da dor;
- b) Cicatrização (espessura, vascularização, pigmentação e flexibilidade);

Desfechos secundários:

- a) Necessidade de analgesia farmacológica;
- b) Percepção de mudança global do estado de saúde;
- c) Efeitos adversos (bolhas, vermelhidão e coceira).

4 METODOLOGIA

4.1 Desenho do estudo

Realizou-se um ensaio clínico controlado e randomizado aberto, seguindo a normatização internacional preconizada pelo CONSORT *Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials* (Schulz; Altman & Moher, 2010). e com registro prévio de protocolo no REBEC sob o número RBR - 4pkhf4b

4.2 Local do estudo

A pesquisa foi realizada no Alojamento Obstétrico Conjunto do Hospital das Clínicas de Pernambuco (AOC-HC), localizado no município de Recife-PE, no qual são realizados 245 partos ao mês, sendo eles 145 cesarianas.

4.3 Período do estudo

A coleta de dados foi realizada entre os meses de maio a outubro de 2024.

4.4 População do estudo

A população do estudo foi composta por mulheres admitidas no serviço de obstetrícia do HC que foram submetidas à cirurgia cesariana, que preenchessem os critérios de elegibilidade.

4.5 Amostra/Amostragem

Foi obtida uma amostra probabilística de acordo com o cálculo amostral, composta pelas mulheres que realizaram cirurgia cesariana, atendidas no HC, no período do estudo que preencheram os critérios de elegibilidade. Para cálculo da amostra do estudo considerou-se o desfecho primário (intensidade da dor no pós operatório imediato de cirurgia cesariana mensurada por meio da EVA). O cálculo do tamanho amostral baseou-se nos dados de um ensaio clínico previamente publicado (DE HOLANDA ARAÚJO et al., 2019) sob o desfecho intensidade da dor , no qual foi observada uma diferença entre as médias do grupo controle (média = 5,23; DP = 2,41) e do grupo intervenção (média = 3,90; DP = 2,40). Para a estimativa do número necessário de participantes, considerou-se um poder estatístico de 80% e um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). O cálculo foi realizado por meio do software OpenEpi, versão 3.0, resultando em um total de 104 participantes, alocados de forma equitativa entre os grupos, sendo 52 em cada grupo.

4.6 Critérios de Elegibilidade

4.6.1 Critérios de inclusão

- a) Idade maior que 18 anos;
- b) Cesariana a partir de 24 horas;
- c) Pontuação média de dor de pelo menos três na escala numérica de avaliação (EVA);

4.6.2 Critérios de exclusão:

- a) Comunicação ineficaz ou incapacidade de consentir participação, no período pós parto;
- b) Intercorrências (como hemorragia, deiscência da ferida pós- cesárea , ou sepse);

4.7 Procedimentos para Seleção dos Participantes:

Antes de iniciar a coleta de dados, foi realizada uma sensibilização de todos os profissionais de saúde do AOC - HC, promovendo a divulgação do projeto pelos pesquisadores responsáveis, por meio de comunicação oral, explicando os objetivos, justificativas e objetivos do mesmo. A equipe de pesquisa (pesquisador responsável, alunos de iniciação científica e aluno voluntário) foi responsável por identificar as possíveis participantes candidatas ao estudo.

Uma vez identificada uma possível participante, a pesquisadora responsável aplicou uma lista de checagem (Apêndices) para confirmar o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão. Visto que a parturiente enquadrava-se no perfil da amostra proposta, a mesma foi abordada e recebeu informações acerca dos motivos da pesquisa, sua importância e foi convidada a ingressar nesta.

Todas as participantes incluídas no estudo foram devidamente esclarecidas sobre os objetivos, justificativa, métodos e os riscos e benefícios de sua participação no estudo. As puérperas também foram informadas que, caso não aceitassem participar do ensaio, o seu acompanhamento iria ser realizado segundo a rotina habitual do serviço por uma equipe capacitada, sem nenhum prejuízo de qualquer ordem. Após concordar em participar voluntariamente, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndices) após leitura cuidadosa e explicações pelo pesquisador, essa participante passou pelo processo de randomização por outro membro da equipe de pesquisa.

4.8 Procedimentos para Randomização das Participantes

A randomização para uso do Laser de baixa potência e cuidados habituais foi realizada de acordo com uma tabela de números randômicos previamente gerados em computador, por uma pessoa que não possui vínculo de interesse com a pesquisa, utilizando-se o programa Random Allocation Software versão 1.0 (Isfahan, Irã, 2004).

A partir dessa lista, foram preparados envelopes pretos opacos, selados e numerados sequencialmente de um a cento e quatro, sendo que cada número, de acordo com a tabela de randomização, correspondeu à colocação da paciente no grupo intervenção ou controle. Esses

envelopes opacos foram preparados por outro pesquisador independente que não se envolveu com a pesquisa para garantir o sigilo de alocação.

Após inclusão no estudo, cada participante recebeu sequencialmente o envelope correspondente a sua ordem de entrada no estudo. Nesse momento o envelope foi aberto e a participante recebeu a alocação para o grupo de intervenção ou controle.

4.9 Variáveis de análise

4.9.1. Variáveis descritivas

- a) Idade materna;
- b) Estado Civil;
- c) Procedência;
- d) Escolaridade;
- e) Renda familiar;
- f) Ocupação;
- g) Idade gestacional (semanas).

4.9.2 Variáveis de interesse

4.9.2.1. Variável Independente

- a) Laser de Baixa potência.

4.9.2.2. Variáveis Dependentes

4.9.2.3. Desfecho primário

- a) Intensidade da dor;
- b) Cicatrização (espessura, vascularização, pigmentação e flexibilidade);

4.9.2.4. Desfechos secundários

- a) Necessidade de analgesia farmacológica;
- b) Percepção global de saúde;
- c) Efeitos adversos (bolhas, vermelhidão, coceira e edema).

4.10. Definição e Operacionalização de Termos e Variáveis

4.10.1. Definição de Critérios de Inclusão

- a) Mulheres maiores de 18 anos: Mulheres que até o início da coleta tivessem completado 18 anos de idade.
- b) Pós-operatório a partir de 24 horas: Mulheres que tivessem completado 24 horas de pós-operatório de cirurgia cesariana até o momento da coleta.

- c) Pontuação média de dor de pelo menos três na escala numérica de avaliação (EVA): Ao menos relataram três pontos na Escala Visual Analógica.

4.10.2 Definição de Critérios de Exclusão

- a) Mulheres com comunicação ineficaz ou incapacidade de consentir participação, no período pós partov: gestantes que apresentaram dificuldade no entendimento do estudo a serem realizado, seja por problemas culturais ou transtornos mentais.
- b) Mulheres que apresentaram intercorrências (como hemorragia, deiscência da ferida pós-cesárea, ou sepse, pré, durante e pós parto):

4.10.3. Definição de Variáveis:

4.10.3.1. Variáveis descritivas

- a) Idade materna: variável numérica, discreta, expressa em anos completos, conforme informação da paciente, no momento de sua seleção para ingressar no estudo.
- b) Estado Civil: variável categórica policotômica, expressando o estado civil da mulher, categorizada em (1) solteira, (2) casada, (3) divorciada, (4) viúva e (5) união consensual.
- c) Procedência: variável categórica policotômica, indicando o lugar onde a mulher residia , categorizado em (1) Recife e região metropolitana (2) interior de Pernambuco e (3) outros estados.
- d) Escolaridade: variável categórica policotômica, expressando o nível de escolaridade da mãe, categorizado em (1) 1 a 3 anos de estudo, (2) 4 a 7 anos de estudos, (3) 8 a 11 anos de estudos e (4) mais que 12 anos de estudos.
- e) Renda familiar per capita: variável numérica contínua revelando, em salários mínimos do ano de 2024 (R\$1.412,00), a renda por pessoa da família em que a mulher está inserida.
- f) Ocupação: variável categórica dicotômica expressando qual a ocupação que a parturiente desempenhava antes da licença maternidade categorizada em (1) do lar e (2) outras.

4.10.3.2 Variável independente:

- a) Laser de baixa potência: variável qualitativa, dicotômica (presença ou ausência de aplicação) presença ou ausência da aplicação de laser de baixa potência, com as seguintes características técnicas: feixe de luz infravermelho contínuo, não pulsado, emitido por um Laser de Diodo de Arseneto de Gálio, com potência total de 4,5 mW e comprimento de onda de 655 nm.

4.10.3.3. Variável dependente:

Desfecho Primário

- a) Intensidade da dor: variável numérica, discreta, expressa em pontos Avaliada pela escala visual analógica (EVA) por meio da dor referida pela paciente podendo variar entre zero e dez, sendo zero a ausência total de dor e dez a dor mais extrema, insuportável, descrevendo qual o nível da dor referida pela paciente a cada reavaliação
- b) Cicatrização da incisão local pós cirurgia cesariana: variável numérica, discreta, expressa em pontos, através da Escala de Cicatrização de Vancouver (VSS).

Desfecho Secundário

- a) Necessidade de analgesia farmacológica para dor em cicatriz pós operatória: variável numérica discreta, mensurada pela quantidade de medicamentos utilizada, descrita no prontuário;
- b) Percepção de mudança global do estado de saúde: variável numérica discreta, mensurada através da aplicação do questionário de Percepção Global de Saúde;
- c) Efeitos adversos: variável dicotômica do tipo sim e não, em que foi detectada a presença dos seguintes efeitos adversos: bolhas, vermelhidão, coceira e edema;

4.11. Coleta de dados (Instrumentos, procedimentos, testes e técnicas)

Foi aplicada uma lista de checagem para averiguar as pacientes elegíveis do estudo. Em seguida, para as pacientes incluídas foi aplicado um formulário de avaliação contendo os dados pessoais e socioeconômicos e clínicos para caracterizar os critérios de elegibilidade.

O procedimento foi realizado por um fisioterapeuta e responsável pela pesquisa e estudantes de fisioterapia. Os mesmos foram devidamente capacitados por um especialista na área de interesse, antes de se iniciar a coleta de dados. Para o procedimento no grupo de intervenção foi usado o dispositivo Low Power Therapy (LPT) de Diodo da marca ECCO® Reability (potência de 120 mW). O equipamento foi previamente avaliado e calibrado por um físico profissional, especialista em física óptica, para garantia de emissão da sua dose pré-estabelecida. A aplicação do LBP no grupo experimental, foi no modo contínuo com o tipo de emissão de luz infravermelho (IV), com $5\text{J}/\text{cm}^2$ potência de 120 mW. O tempo de aplicação foi de 42 segundos por ponto em toda extensão cirúrgica. A aplicação foi diretamente na incisão da cesariana, com a participante deitada em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. Além disso, as participantes e os pesquisadores usaram óculos de proteção. O laser foi posicionado perpendicularmente à pele na linha da incisão para evitar a perda de energia. O número de pontos aplicados foi determinado de acordo com a extensão da ferida cirúrgica, considerando a distância de 1 cm entre os pontos de aplicação, previamente marcado com uma fita métrica estéril. (figura 1). O grupo controle recebeu os cuidados usuais do serviço, sendo eles, a retirada do curativo cirúrgico após as primeiras 12h pós parto e higiene durante o banho com água e sabão.



Figura 1: Pontos-alvo da terapia a LPB com distância de 1 cm entre eles.

O número de pontos foi determinado com base no tamanho da incisão da cesariana.
Pernambuco/Brasil, 2024. Fonte própria

Inicialmente, foi realizada a identificação e a triagem das participantes, logo em seguida, aplicado o formulário de avaliação contendo os dados pessoais, socioeconômicos e clínicos para caracterizar os critérios de elegibilidade. O LBP foi aplicado em dois momentos distintos: a primeira fase (1): 24-30 horas após a cesárea; a segunda fase (2): 24h após a primeira avaliação, ou seja, 48 horas do pós-operatório.

4.11.1. Avaliação do Escore da Dor

Avaliada utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), que consiste em uma escala numérica de 0 a 10, na qual o valor 0 indica ausência de dor e o valor 10 representa a pior dor imaginável, sendo preenchida por meio do autorrelato da paciente. (Bergamasco; Cruz, 2007).

4.11.3. Avaliação da cicatrização

Aplicou-se a Escala de Cicatrização de Vancouver (ECV), instrumento validado para avaliação estética e funcional da cicatriz. A ECV considera quatro parâmetros: pigmentação (escore de 0 a 2), vascularização (0 a 3), flexibilidade (0 a 5) e espessura (0 a 3), com uma pontuação total variando de 0 a 13, em que escores mais baixos indicam melhor qualidade cicatricial. (Dos Santos, 2014). (Apêndice)

4.11.4. Mudança de Percepção Global do Estado de Saúde

Esse desfecho foi mensurado por uma escala com 19 itens que avaliam mudanças percebidas do estado de saúde, com alternativas de resposta em escala do tipo Likert de três pontos, sendo 1. Pior do que antes, 2. Sem mudança, 3. Melhor do que antes. Ela possui estrutura de três fatores: a) ocupação e saúde física; b) aspectos psicológicos e sono; c) relacionamentos e estabilidade emocional (Apêndices). A escala apresenta boa consistência interna (Alfa de Cronbach= 0,85), estabilidade temporal teste-reteste ($r=0,93$; $p<0,05$) e validade convergente ($r=0,37$; $p<0,05$) (Bandeira *et al.*, 2011).

4.11.5. Necessidade de analgesia farmacológica para dor em cicatriz pós operatória

Esta informação foi adquirida por meio do prontuário da paciente, contemplando apenas as 48h do procedimento de coleta.

4.11.6 Efeitos adversos (bolhas, vermelhidão, coceira, edema)

Esta informação foi adquirida durante as entrevistas e avaliações das pacientes, sendo registrados em um local devidamente designado em sua ficha de avaliação.

4.11.7. Controle da Qualidade das Informações

Foram adotados procedimentos para controle de qualidade, como revisão dos formulários e questionários preenchidos manualmente e checagem da dupla digitação. Um primeiro controle de qualidade da coleta de dados foi realizado pelo pesquisador principal, antes e durante a digitação eletrônica das fichas, para identificação de possíveis incongruências nos dados. O segundo controle de qualidade foi a verificação da compatibilidade entre os registros físicos arquivados e os dados contidos nos formulários eletrônicos.

4.12 Critérios de descontinuidade do estudo

O estudo era interrompido caso fossem identificadas intercorrências secundárias, provenientes do método que causasse algum prejuízo físico, moral ou psíquico para as parturientes, como por exemplo, presença de bolhas, coceira, edema e vermelhidão. Foi respeitado o bem-estar da paciente e a sua vontade em sair do estudo em qualquer fase de forma soberana e inquestionável.

4.13. Processamento e análise dos dados

A intensidade da dor e a qualidade da cicatrização foram definidos como desfechos primários. A intensidade da dor foi mensurada por meio da Escala Visual Analógica (EVA), composta por uma escala numérica discreta de 0 a 10, em que 0 representa ausência total de dor e 10 corresponde à dor mais intensa imaginável, sendo avaliada por autorrelato da paciente. Para a avaliação da qualidade da cicatrização, utilizou-se a Escala de Cicatrização de Vancouver (ECV), instrumento validado para análise estética e funcional da cicatriz, que contempla quatro domínios: pigmentação (0–2), vascularização (0–3), flexibilidade (0–5) e espessura (0–3), resultando em uma pontuação total que varia de 0 a 13, sendo os menores valores indicativos de melhor qualidade cicatricial.

Os desfechos secundários incluíram a Mudança da Percepção Global do Estado de Saúde, avaliada por uma escala composta por 19 itens com respostas em escala Likert de três pontos (1. Pior do que antes; 2. Sem mudança; 3. Melhor do que antes), abrangendo três fatores: a) ocupação e saúde física; b) aspectos psicológicos e qualidade do sono; c) relacionamentos interpessoais e estabilidade emocional. Também foram avaliadas a necessidade de analgesia farmacológica complementar, identificada por meio da análise de

prontuários (solicitação de dose adicional de analgésico), e a ocorrência de eventos adversos (como bolhas, vermelhidão, prurido e edema) durante o período de aplicação da intervenção.

As análises estatísticas foram conduzidas no software R, versão 4.2.2 para Mac OS X. As características sociodemográficas e clínicas foram descritas por medidas de tendência central (médias), dispersão (desvio-padrão, mínimo e máximo) e frequência absoluta e relativa (para variáveis categóricas). Para o tratamento de dados faltantes, foi utilizada imputação múltipla pelo método Predictive Mean Matching (PMM), por meio do pacote `mice`, com geração de cinco conjuntos imputados e posterior combinação dos resultados, de forma a preservar a estrutura dos dados e as associações entre variáveis.

A análise dos efeitos da intervenção seguiu o princípio da intenção de tratar. Foram utilizados modelos lineares mistos com estimativa por máxima verossimilhança restrita (REML) para examinar as diferenças médias marginais entre os grupos (intervenção vs. controle) nos desfechos de interesse, considerando efeitos fixos de tempo, grupo e a interação tempo \times grupo, além de interceptos aleatórios. Para a comparação entre os grupos quanto à proporção de participantes com mudança percebida no estado de saúde, ocorrência de eventos adversos e necessidade de analgesia, foi aplicado o teste exato de Fisher. Para o desfecho de necessidade de analgesia farmacológica, foi ainda estimado o Risco Relativo (RR). Considerou-se o pior cenário nos casos de dados faltantes, e adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$.

4.14 Aspectos éticos

A presente pesquisa seguiu os termos preconizados pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12) para pesquisa em seres humanos. A coleta de dados foi realizada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, (Número do parecer: 6.702.016 e CAAE: 77075924.4.0000.5208), aprovado em 25 de março de 2024. Todas as pacientes foram devidamente informadas sobre os objetivos e métodos do estudo e só foram incluídas aquelas que concordaram em participar, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador Maria Luci Quirino de Melo Trindade, no endereço: Rua Agricolândia, 150, Cidade Universitária CEP: 50.740-470, Fone: 81-99457-9495, pelo período mínimo de cinco anos.

O presente estudo não utilizou nenhum método ou procedimento que possa vir a causar danos ou prejuízos à saúde das participantes, no entanto, pelo trabalho de parto ser um momento potencialmente estressante para a puérpera, algumas mulheres podem se sentir incomodadas em responder os questionários. Para minimizar esse risco, foi assegurado a elas o direito de desistir, em qualquer tempo, sem qualquer prejuízo ou ônus para ela, nem para a assistência ao seu pós-parto.

Os benefícios relacionados à participação das puérperas são a contribuição para o uso do Laser de Baixa Potência apropriado no contexto do pós cirurgia cesariana e sua relação quanto aos desfechos maternos, o que significa maior possibilidade de avanços científicos

sobre o tema e conseqüentemente, melhores evidências sobre a assistência à mulher no pós parto..

Os pesquisadores se comprometem a publicar os resultados do estudo em revistas médicas de circulação internacional, indexada ao Medline e com fator de impacto atribuído pelo Journal of Citations Report (JCR), independente se forem favoráveis ou não o uso do Laser de Baixa Potência no alívio da dor e na cicatrização no pós cirurgia cesariana.

O estudo foi registrado na plataforma Registro Brasileiro de Ensaio Clínico (ReBEC) (RBR-4pkhf4b) aprovado em 13 de junho de 2024. Esta pesquisa está livre de conflitos de interesse particular ou institucional.

4 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa resultaram no seguinte artigo científico original que foi submetido ao Periódico: *Laser nas Ciências Médicas* (Apêndice - Artigo). Este artigo seguiu a normatização internacional preconizada pelo CONSORT *Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials* (SCHULZ ; ALTMAN & MOHER, 2010)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo demonstraram que o uso do Laser de Baixa Potência (LBP) no pós-operatório imediato de cirurgia cesariana é uma intervenção segura, eficaz e viável para a melhoria de desfechos clínicos relevantes, como a diminuição da intensidade da dor e na otimização do processo cicatricial. A aplicação do LBP apresentou benefícios superiores aos cuidados usuais do serviço, tanto na modulação inflamatória quanto na qualidade da cicatrização, evidenciada pelas melhores pontuações nas subescalas de vascularização e flexibilidade da Escala de Cicatrização de Vancouver.

Além disso, a ausência de efeitos adversos durante a aplicação do laser reforça a segurança deste recurso terapêutico, destacando-o como uma alternativa não invasiva e com baixo risco, sobretudo no contexto de um período puerperal delicado, no qual a recuperação materna e a capacidade de interação com o recém-nascido são fundamentais. Do ponto de vista científico, este ensaio clínico controlado e randomizado contribui significativamente para o avanço das evidências relacionadas à fisioterapia na atenção obstétrica, particularmente ao oferecer um protocolo de aplicação de LBP que atendeu aos critérios metodológicos rigorosos, incluindo randomização, controle, e análise por intenção de tratar.

Ressalta-se ainda a importância do uso de instrumentos validados e sensíveis para mensuração dos desfechos avaliados, o que confere robustez aos dados apresentados.

Contudo, destaca-se a necessidade de novos estudos multicêntricos com amostras mais amplas, que possam avaliar o impacto do LBP em longo prazo, bem como investigar sua influência sobre outros desfechos maternos, como a funcionalidade, qualidade de vida, aleitamento materno e bem-estar emocional. Além disso, a padronização de parâmetros de aplicação (dose, frequência, tempo de irradiação) é essencial para garantir a reprodutibilidade e ampliação do uso deste recurso na prática clínica.

Por fim, os resultados obtidos reafirmam o papel do Laser de Baixa Potência como uma intervenção fisioterapêutica complementar de grande relevância no cuidado à mulher no pós-operatório de cesariana, proporcionando benefícios que ultrapassam o manejo isolado da dor, alcançando a integralidade do cuidado e a promoção da recuperação funcional e emocional da parturiente.

REFERÊNCIAS

1. PEREIRA, Milena Santos et al. Manejo e impactos da dor aguda pós-cesariana em uma maternidade de risco habitual: estudo transversal. *BrJP*, São Paulo, v. 8, e20250013, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/TCzDYkVLNxBt45MxmXp4h9c/>.
2. SILVA, Michelle da et al. Dor no pós-parto: revisão integrativa. *Brazilian Journal of Pain*, v. 4, n. 2, p. 155–159, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/brjp/a/TCzDYkVLNxBt45MxmXp4h9c.
3. FAHEY, Jenifer O. Best practices in management of postpartum pain. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, v. 31, n. 2, p. 126-136, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/jpn.0000000000000241>.
4. SANTOS, J. L. et al. Repercussões no pós-operatório de cesariana e suas implicações para a saúde materna. *Enfermería Global*, v. 12, n. 3, p. 112–120, 2021. Disponível em: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/267721>.
5. GRASCH, Jennifer L. et al. Noninvasive Bioelectronic Treatment of Postcesarean Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, [S.l.], v. 6, n. 10, p. e2338188, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10589807/>.
6. SUTTON, Caitlin Dooley; CARVALHO, Brendan. Optimal pain management after cesarean delivery. *Anesthesiology Clinics*, v. 35, n. 1, p. 107-124, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2016.09.010>.

7. SILVA, Aline F. et al. Low-level laser therapy improves pain in postcesarean section: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science*, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 115–122, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31659541/>.
8. CHOU, Roger *et al.* Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the american pain society, the american society of regional anesthesia and pain medicine, and the american society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *The Journal of Pain*, v. 17, n. 2, p. 131-157, fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008>.
9. CLIJSEN, Ron *et al.* Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 53, n. 4, ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04432-x>;
10. PINHEIRO, Ana Luiza Barbosa et al. Fotobiomodulação com laser de baixa potência em dermatologia: revisão crítica da literatura. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 94, n. 3, p. 284–292, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/PDZDkSSQdZkL5xdjYZh4VVN/>.
11. MONDELLI, José et al. Aplicações clínicas do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 49–55, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/mGfYSb5cKWMZtqFRGrDvDQR/>.
12. WANG, Xinlong *et al.* Interplay between up-regulation of cytochrome-c-oxidase and hemoglobin oxygenation induced by near-infrared laser. *Scientific Reports*, v. 6, n. 1, 3 ago. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/srep30540>;
13. HWANG, Jungyun; CASTELLI, Darla M.; GONZALEZ-LIMA, F. Cognitive enhancement by transcranial laser stimulation and acute aerobic exercise. *Lasers in Medical Science*, v. 31, n. 6, p. 1151-1160, 25 maio 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-016-1962-3>;
14. DE HOLANDA ARAUJO, Alane Macatrao Pires *et al.* Low-level laser therapy improves pain in postcesarean section: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science*, v. 35, n. 5, p. 1095-1102, 28 out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02893-3>;
15. POURSALEHAN, Sara *et al.* The effect of low-level laser on postoperative pain after elective cesarean section. *Anesthesiology and Pain Medicine*, In Press, In Press, 20 nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5812/aapm.84195>;
16. DEGHANPOUR, Hamid Reza *et al.* Evaluation of photobiomodulation effect on cesarean-sectioned wound healing: a clinical study. *Lasers in Medical Science*, v. 38, n. 1, 1 ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03774-6>;
17. SAFFARIEH, Elham *et al.* Effects of performing low-level laser on cesarean section scar. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*, v. 7, n. 1, p. 47-53, 2020;
18. FAÚNDES, A.; CECATTI, J. G. A operação cesárea no Brasil: incidência, tendências, causas, consequências e propostas de ação. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 7, n. 2, p. 150-173, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1991000200003>.

19. SANTOS, L. S. et al. Tendência de parto cesáreo nas capitais brasileiras no período de 2009 a 2018. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47456/rbps.v24i1.33219>.
20. ALVES, R. S. S. et al. Análise e monitoramento das taxas de cesárea no Brasil segundo a classificação de Robson. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. e22910615523, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15523>.
21. SAKAE, T. M.; FREITAS, P. F.; D'ORSI, E. Fatores associados a taxas de cesárea em hospital universitário. *Revista de Saúde Pública*, v. 43, n. 3, p. 472-480, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009000300011>
22. DOMINGUES, Rosa Maria Soares Madeira et al. Parto cesáreo e prematuridade no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 8, p. 2693-2704, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015218.19032015>.
23. WONG, Shirley F. et al. Neonatal respiratory morbidity in elective cesarean deliveries: Timing matters. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 223, n. 4, p. 568.e1–568.e9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.037>.
24. CANÇADO, T. O. B. et al. Dor crônica pós-cesariana: influência da técnica anestésico-cirúrgica e da analgesia pós-operatória. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, v. 62, n. 6, p. 768-774, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-70942012000600002>
25. CAMPOS, A. S. Q.; RATTNER, D.; DINIZ, C. S. G. Efetividade do Programa Parto Adequado na diminuição das taxas de cesárea de maternidades privadas no Município de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 3, e00216623, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT216623>.
26. BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes de atenção à gestante: a operação cesariana*. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
27. SILVA, M. F. et al. Dor crônica pós-cesariana. Influência da técnica anestésico-cirúrgica e da analgesia pós-operatória. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 62, n. 6, p. 762–774, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/qwsMC6gHSYk83ndSZXQM8Cs/>.
28. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Incidência de dor crônica após cesárea e fatores de risco associados: Uma coorte de mulheres acompanhadas por três meses. *PLOS ONE*, 2020. Disponível em: <https://revistamarieclaire.globo.com/saude/noticia/2024/09/dor-cronica-pos-cesariana-o-que-e-a-condicao-que-atinge-ate-25percent-das-mulheres-que-fazem-esse-parto.ghtml>.
29. MACÊDO, T. A. et al. Dor crônica após cesariana: fatores de risco e estratégias de prevenção. *Revista Dor*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 137-143, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/nBFGpZbFJHb7XWmFgV8Tk8K>.
30. LAVAND'HOMME, P. Chronic pain after childbirth. *Current Opinion in Anaesthesiology*, [s.l.], v. 30, n. 3, p. 268–273, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000454>.

31. BORGES, Natália C. et al. *The incidence of chronic pain following Caesarean section and associated risk factors: a cohort of women followed up for three months*. PLOS ONE, Public Library of Science, v. 15, n. 9, e0238634, 4 set. 2020.
32. WEIBEL, S. et al. Drugs for preventing post-operative pain in women undergoing cesarean section under spinal anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, [s.l.], n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007137.pub3>.
33. TSAI, Shang-Ru; HAMBLIN, Michael R. Biological effects and medical applications of infrared radiation. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, v. 170, p. 197-207, maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.04.014>;
34. CHUNG, Hoon *et al.* The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of Biomedical Engineering*, v. 40, n. 2, p. 516-533, 2 nov. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10439-011-0454-7>;
35. BJORDAL, J. M. A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, v. 40, n. 1, p. 76-80, 1 jan. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.020842>;
36. GIGO-BENATO, Davilene; GEUNA, Stefano; ROCHKIND, Shimon. Phototherapy for enhancing peripheral nerve repair: a review of the literature. *Muscle & Nerve*, v. 31, n. 6, p. 694-701, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mus.20305>
37. POSTEN, William *et al.* Low-Level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. *Dermatologic Surgery*, v. 31, n. 3, p. 334-340, 21 mar. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2005.31086>;
38. KARU, T. *The Art of Low Level Laser Therapy: The State of the Art*. *Lasers in Medical Science*, v. 25, n. 4, p. 489-504, 2010.
39. ZHOU, R. et al. *Laser therapy in the treatment of soft tissue injuries: A systematic review*. *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 47, n. 5, p. 384-397, 2015.
40. MANSTEIN, D. et al. *Fractional photothermolysis: A novel laser technique for dermatologic surgery*. *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 34, n. 5, p. 426-433, 2004.
41. RAMAKRISHNAN, N. et al. *Fiber-optic technologies and applications*. *Journal of Optical and Fiber Communications Reports*, v. 13, n. 1, p. 27-37, 2017.
42. CHUNG, H. et al. *The role of low-level laser therapy in tissue repair and pain control: A systematic review*. *Journal of Biomedical Optics*, v. 17, n. 7, p. 71501, 2012.
43. BAXTER, G. D. *Therapeutic Lasers: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, 2010.
44. LEAL-JUNIOR, E. C. P. et al. Effect of phototherapy (low-level laser therapy) on exercise performance and markers of exercise recovery: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, v. 30, n. 2, p. 925-939, 2015.
45. LOPES-MARTINS, R. Á. B.; BJORDAL, J. M. Clinical and experimental applications of low-level laser therapy in physical therapy. *Physical Therapy Reviews*, v. 11, n. 2, p. 107-117, 2006.

46. PIRES, D. et al. Low-level laser therapy (LLLT; 780 nm) acts differently on muscle regeneration in young and aged rats. *Lasers in Medical Science*, v. 26, n. 4, p. 511–520, 2011.
47. GUPTA, Asheesh *et al.* Superpulsed (Ga-As, 904 nm) low-level laser therapy (LLLT) attenuates inflammatory response and enhances healing of burn wounds. *Journal of Biophotonics*, v. 8, n. 6, p. 489-501, 10 set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jbio.201400058>;
48. CAPON, Alexandre *et al.* Scar prevention using laser-assisted skin healing (LASH) in plastic surgery. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 34, n. 4, p. 438-446, 28 jan. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00266-009-9469-y>;
49. OJEA, Alecsander R. *et al.* Beneficial effects of applying low-level laser therapy to surgical wounds after bariatric surgery. *Photomedicine and Laser Surgery*, v. 34, n. 11, p. 580-584, nov. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4149>;
50. USTAOGLU, Gulbahar; ERCAN, Esra; TUNALI, Mustafa. Low-Level laser therapy in enhancing wound healing and preserving tissue thickness at free gingival graft donor sites: a randomized, controlled clinical study. *Photomedicine and Laser Surgery*, v. 35, n. 4, p. 223-230, abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4163>;
51. CARVALHO, Rodrigo Leal de Paiva *et al.* Effects of low-level laser therapy on pain and scar formation after inguinal herniation surgery: a randomized controlled single-blind study. *Photomedicine and Laser Surgery*, v. 28, n. 3, p. 417-422, jun. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/pho.2009.2548>;
52. COCA, Kelly Pereira *et al.* Efficacy of low-level laser therapy in relieving nipple pain in breastfeeding women: a triple-blind, randomized, controlled trial. *Pain Management Nursing*, v. 17, n. 4, p. 281-289, ago. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2016.05.003>;

APÊNDICES E ANEXOS

ARTIGO

Efetividade do laser de baixa potência comparado aos cuidados usuais do serviço na intensidade da dor e na cicatrização da cesariana no pós-operatório imediato: ensaio clínico randomizado

Maria Luci Quirino de Melo Trindade^a, Alexandre Delgado^b, Yuri de Alencar Miranda^a,
Yasmin Eduarda da Silva^a, Maria Eduarda Siqueira^a, Andrea Lemos^a

^aDepartment of Physical Therapy, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brazil.

^bInstituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, Pernambuco, Brazil

Corresponding Author:

M^a Luci Quirino

Rua Agricolândia, 150 - apto 301,

Várzea, Recife – PE, Brazil.

Zio code: 50740-470

e-mail: luci.quirino@ufpe.br

ABSTRACT

Este estudo teve como objetivo avaliar a efetividade do Low Level Laser Therapy (LLLT) na redução da intensidade da dor e na qualidade da cicatrização em puérperas no pós-operatório da cesárea. Trata-se de um ensaio clínico randomizado. No total, 104 mulheres no pós-parto imediato foram divididas em 2 grupos: grupo controle (n = 52) e grupo experimental (n = 52). Utilizou-se o LLLT com luz infravermelho e dose de 5 J/cm². A dor foi medida pela Escala Visual Analógica (EVA) e a cicatrização pela escala de Vancouver. Duas sessões de LLLT foram realizadas em 12-24 h e 48 h pós-parto. Houve redução da intensidade da dor após a segunda aplicação com uma Diferença de média (DM) -1.4 (IC95%: -2.3 to -0.5) bem como na qualidade da cicatrização, DM 3,31(IC95%3,19; 3,43)). Na avaliação individual dos domínios da escala de Vancouver, houve melhora na vascularização (DM: 1.0 ;IC95% 1.00 a 1.03) e flexibilidade da cicatriz (DM :1.11;IC95% 1.07; 1.15)). Não houve diferença na percepção global de saúde e na necessidade de analgesia farmacológica e não houve efeitos adversos. Os resultados deste estudo indicam que o uso LLLT é eficaz na redução da intensidade da dor e na melhoria da qualidade da cicatrização, especificamente nos domínios de elasticidade e vascularização, em puérperas no pós-operatório de cesárea.

Keywords: Low-level Light laser therapy; Cesarean section; Analgesia; Phototherapy.

INTRODUÇÃO

Com o aumento gradual da cirurgia cesariana, principalmente em países em desenvolvimento, surgiu a necessidade de estudar e inovar as formas de prevenir as adversidades causadas por este procedimento, visando diminuir a intensidade da dor e o desconforto na ferida pós-operatória [1]. São inúmeras as repercussões no pós-operatório da cesariana, como alterações de humor, tempo de recuperação prolongado, diminuição na qualidade de vida e retorno demorado às atividades de vida diária, implicação no vínculo com o bebê, parceiros e familiares e negligência no autocuidado, bem como, dificuldade na cicatrização da ferida operatória e dores musculares próximas ou no local de incisão cirúrgica [2].

Puérperas após cirurgia cesariana, apresentam alto risco de desenvolver dor persistente na cicatriz da ferida operatória [3]. Como estratégia farmacológica para reduzir esses sintomas no pós-parto imediato, há a administração de medicamentos anti-inflamatórios

não esteroides programados e opioides. Porém, existem outras estratégias de otimizar a aplicação de recursos não farmacológicos, como o uso do Low Level Laser Therapy (LLLT).

A LLLT vem sendo aplicada há mais de cinquenta anos, estando difundida e utilizada em diversos cenários clínicos [4]. Trata-se de um método de tratamento não invasivo e seguro, que por meio da fotobiomodulação utiliza fótons em uma irradiância não térmica, para estimular a resposta biológica de reparo tecidual [5]. Ao atingir o tecido, a luz interage com células fotossensíveis, que são conhecidas como cromóforos endógenos (água, melanina e todos os componentes sanguíneos) [5]. O uso da LLLT tem sido proposto no tratamento de cicatrização, sendo indicado no tratamento da ferida operatória com a finalidade de evitar possíveis complicações, como dor persistente e complicações do processo de cicatrização [6].

Com o interesse crescente em reduzir a intensidade da dor e melhorar a qualidade da cicatriz no pós-operatório da cirurgia cesárea, o uso do LLLT está sendo estudada e aplicada na prática clínica, pois a dor na ferida operatória no pós-parto é intensa e apresenta 2,5 vezes maior risco de evoluírem com dor persistente e um risco 3 vezes maior de depressão pós-parto [7].

Diante do exposto, o presente estudo, avaliou a eficácia do Low Level Laser Therapy comparado aos cuidados usuais do serviço na intensidade da dor e na cicatrização da cirurgia cesariana no pós-operatório imediato.

MÉTODOS

Realizou-se um ensaio clínico randomizado e controlado, comparando o LLLT em relação aos cuidados usuais do serviço, em mulheres que realizaram cirurgia cesariana, seguindo as diretrizes e recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORTe registrado no REBEC sob o número RBR-4pkhf4b*. A pesquisa foi realizada no Centro Obstétrico do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (COB-HC UFPE), localizado no município de Recife-PE, no período de maio/2024 a outubro/2024. A coleta de dados foi realizada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Número do parecer: 6.702.016 e CAAE: 77075924.4.0000.5208), aprovado em 25 de março de 2024. Todas as participantes concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A randomização para uso do LLLT associado aos cuidados usuais e apenas cuidados usuais do serviço foi realizada de acordo com uma tabela de números randômicos

previamente gerados em computador, por uma pessoa que não possuía vínculo com a pesquisa, utilizando-se o programa Random Allocation Software versão 1.0 (Isfahan, Irã, 2004). A partir dessa lista, foram preparados envelopes pretos opacos, selados e numerados sequencialmente, sendo que cada número, de acordo com a tabela de randomização, correspondia à alocação da paciente no grupo intervenção ou controle para garantir o sigilo de alocação.

O cálculo amostral foi baseado nos dados de um ensaio clínico anterior (DE HOLANDA ARAÚJO et al., 2019), que identificou diferença entre as médias dos grupos controle (média = 5,23; DP = 2,41) e intervenção (média = 3,90; DP = 2,40) do desfecho intensidade de dor. Considerando poder de 80% e nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), a estimativa, realizada pelo software OpenEpi (versão 3.0), indicou a necessidade de 104 participantes, distribuídos igualmente entre os grupos (52 por grupo).

A população do estudo foi composta por puérperas admitidas no COB-HC no pós-operatório imediato da cirurgia cesariana e consideradas aptas a participar, caso se enquadrassem nos seguintes critérios de inclusão: (1) puérperas maiores de 18 anos, (2) pós-operatório de cesariana de 24-30 horas, (3) pontuação média de dor na ferida operatória de pelo menos três na escala visual analógica da dor (EVA). Os critérios de exclusão foram: (1) mulheres com comunicação ineficaz no período pós-parto; (2) puérperas que apresentassem alguma intercorrência clínica (hemorragia, deiscência da ferida operatória, ou sepse);

O procedimento foi realizado por fisioterapeutas e estudantes de fisioterapia previamente treinados para aplicação do laser. Foi usado o dispositivo Laser Power Therapy de Diodo da marca ECCO[®] Reability (potência de 120 mW). O equipamento foi previamente avaliado e calibrado por um profissional com formação em física independente, para garantia de emissão da sua dose pré-estabelecida.

A aplicação do LLLT no grupo experimental, foi no modo contínuo com o tipo de emissão de luz infravermelho, com $5\text{J}/\text{cm}^2$ potência de 120 mW. O tempo de aplicação foi de 42 segundos por ponto previamente demarcado (a cada 1cm) em toda extensão cirúrgica.

A aplicação foi diretamente na incisão da cesariana, com a participante deitada em decúbito dorsal, com os membros inferiores fletidos. Além disso, as participantes e os pesquisadores usaram óculos de proteção. O laser foi posicionado perpendicularmente à pele na linha da incisão para evitar a perda de energia. O número de pontos aplicados foi determinado de acordo com a extensão da ferida cirúrgica, considerando a distância de 1 cm entre os pontos de aplicação, previamente marcado com uma fita métrica estéril. (figura 1). O

grupo controle recebeu os cuidados usuais do serviço, como a retirada do curativo cirúrgico após as primeiras 12h pós-parto e higiene de rotina da ferida operatória durante o banho com água e sabão. O equipamento era higienizado com álcool 70% a cada procedimento realizado.

O LLLT foi aplicado em duas fases: a primeira fase (1): 24-30 horas após a cesárea; a segunda fase (2): 24h após a primeira avaliação, ou seja, 48 horas do pós-operatório.

A intensidade da dor e a qualidade da cicatrização foram definidas como desfechos primários. A intensidade da dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), que varia em números discretos de zero a dez, sendo o zero a ausência total de dor e dez a presença extrema de dor que possa ser sentida, avaliada por autorrelato da paciente [8]. Para avaliação da qualidade da cicatrização, foi usada a Escala de Cicatrização de Vancouver (ECV), que foi desenvolvida para avaliar o aspecto funcional e estético da cicatriz. Essa escala considera pigmentação (0-2), vascularização (0-3), flexibilidade (0-5) e espessura (0-3), estabelecendo uma pontuação total de 0 a 13, com o menor número indicando o melhor resultado [9].

Os desfechos secundários foram definidos como Mudança de Percepção Global do Estado de Saúde, mensurado por uma escala com 19 itens que avaliam mudanças percebidas do estado de saúde, com alternativas de resposta em escala do tipo Likert de três pontos, 1. Pior do que antes, 2. Sem mudança, 3. Melhor do que antes. Ela possui estrutura de três fatores: a) ocupação e saúde física; b) aspectos psicológicos e sono; c) relacionamentos e estabilidade emocional [10]. Foi avaliado também a necessidade de analgesia farmacológica, adquirida por meio do prontuário da paciente (solicitação de dose analgésica de reforço); e efeitos adversos (bolhas, vermelhidão, coceira e edema) no período de execução do procedimento.

As análises foram conduzidas no programa R versão 4.2.2 para Mac OS X. As características sociodemográficas e clínicas dos participantes estão sumarizadas a partir de medidas de tendência central (valores médios), dispersão (desvio-padrão ou [mínimo e máximo]) ou por frequência absoluta e relativa (variáveis categóricas). Para lidar com dados faltantes, foi realizada a imputação múltipla utilizando o método Predictive Mean Matching (PMM) por meio do pacote mice. Foram gerados 5 conjuntos de dados imputados, e os resultados foram combinados para garantir a robustez das análises. A imputação foi aplicada a todas as variáveis de interesse que apresentavam dados ausentes, preservando a estrutura dos dados e as relações entre as variáveis.

A avaliação dos efeitos da intervenção sobre os desfechos de interesse do estudo foi baseada no princípio da intenção de tratar. Modelos lineares mistos com estimativa da máxima verossimilhança restrita foram empregados para determinar as diferenças médias

marginais entre os grupos de tratamento (experimental vs. controle) nos desfechos de interesse ao final do período de intervenção. Esses modelos incluíram interceptos aleatórios e efeitos fixos principais de tempo, tratamento e sua interação (tratamento × tempo). Para verificar a diferença na proporção da percepção de mudança, eventos adversos e necessidade de analgesia entre os grupos de intervenção utilizou-se o teste exato de Fisher. e foi calculado o Risco Relativo para o desfecho necessidade de analgesia farmacológica. Foi considerado o pior cenário para os dados faltantes. A significância estatística foi estabelecida com base no valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Fluxo de participantes do estudo

Foram recrutadas 129 puérperas e 25 não aceitaram participar do estudo, deste modo 104 participantes foram randomizadas para o estudo e alocadas em 52 para cada grupo. Não houve a segunda avaliação em 23 participantes, sendo assim consideradas como perdas, Porém, elas foram incluídas na segunda avaliação através de imputação de dados avaliados pela análise de intenção de tratar. O motivo da descontinuidade na segunda avaliação foi por alta hospitalar das pacientes de acordo com a rotina da maternidade. (Figura 2)

Característica das participantes

Os grupos eram semelhantes em relação às suas características basais no momento da inclusão no estudo. (Tabela 1)

Efeito da intervenção

Desfecho primário

Houve redução da intensidade da dor quando comparado aos cuidados usuais do serviço, após 48 horas, a favor do grupo LLLT com uma Diferença de Média - (DM: -1.4 IC95% -2.3 to -0.5) (Tabela 2).

Em relação à qualidade da cicatrização, o LLLT apresentou diferença quando comparado aos cuidados usuais do serviço utilizando a pontuação total da escala de Vancouver com uma DM em 48 horas de 3,31 (IC95% 3,19 to 3,43) (Tabela 2).

Na avaliação individual de cada domínio da escala de Vancouver, houve apenas diferença nos domínios vascularização após 48 horas (DM 1.0 IC95% 1.00 to 1.03)) e

flexibilidade da cicatriz em 48 horas (DM 1.11 IC95% 1.07 to 1.15). Não houve diferença nos domínios espessura e pigmentação (Tabela 2).

Desfecho secundário

Não houve diferença em relação à percepção global de saúde 48 horas na avaliação (p 0.848)) e da necessidade de reforço analgesia farmacológica e 48 horas (RR 1.70 (0,86;3,36)) (Tabela 3). Não foram identificados efeitos adversos.

DISCUSSÃO

Houve uma melhora na intensidade da dor e na qualidade da cicatrização da ferida operatória das puérperas submetidas a uma cesariana com o uso do LLLT quando comparada aos cuidados usuais do serviço, porém, sem efeito na necessidade de analgesia farmacológica e na percepção global de saúde das pacientes. Não foram identificados efeitos adversos.

A melhora da intensidade da dor com o uso do LLLT na ferida operatória da cesárea pode ter uma explicação fisiológica devido a absorção da energia de 5J/cm² de luz infravermelho que promoveu a produção de ATP (energia celular), e acelerou os processos celulares favorecendo a reparação dos tecidos danificados. Isso resultou em uma redução da inflamação local e uma diminuição da liberação de substâncias químicas como as prostaglandinas que provocam o aumento da intensidade da dor na ferida operatória [11].

Além disso, o LLLT também estimula a liberação de endorfinas, neurotransmissores que atuam como analgésicos naturais do corpo, proporcionando um efeito de alívio da intensidade da dor [12]. O LLLT tem a capacidade de modular as fibras nervosas que transmitem a sensação de dor, inibindo a atividade das fibras C, responsáveis por intensificar a dor [13]. Outro efeito importante do LLLT é a melhora do fluxo sanguíneo na área tratada, o que facilita a remoção de mediadores inflamatórios e melhora a oxigenação dos tecidos. Esses efeitos combinados fazem com que o LLLT seja eficaz no controle da dor, especialmente em condições de dor pós-operatório, como a cesárea [14].

Outros estudos que avaliaram o uso do LLLT no pós-operatório da cesárea, utilizando doses diferentes do nosso estudo, também encontraram resultados favoráveis do uso desse recurso na redução da intensidade da dor [15]. Um estudo avaliou a combinação da luz vermelha e infravermelha do LLLT no pós-operatório imediato da cesárea. O protocolo de aplicação foi iniciado dentro da sala de cirurgia, após o procedimento cirúrgico e antes do

curativo. Utilizou 3 J/cm² (1 J vermelho + 2 J infravermelho) na incisão da ferida operatória e no tecido ao redor da incisão 6 J/cm² (4,5 J infravermelho + 1,5 J Vermelho), totalizando 27 J de energia por seção [16]. Os resultados indicaram que as pacientes tratadas com o laser apresentaram cicatrização mais acelerada, com redução significativa dos sinais inflamatórios segundo a escala REEDA nos dias 3, 7 e 10 do pós-operatório. Além disso, essas pacientes relataram menor intensidade de dor e maior satisfação estética com a cicatriz em comparação ao grupo controle. Os achados reforçam o potencial do laser de baixa potência como um recurso eficaz para favorecer a cicatrização e o conforto no pós-operatório de cesariana.

Além disso, outro estudo investigou os efeitos da LBP na dor pós-cesariana. As participantes foram divididas em quatro grupos: controle, placebo, experimental I (dose de 4 J/cm²) e experimental II (dose de 2 J/cm²). As avaliações de dor, realizadas por meio da Escala Numérica de Dor (END), algometria e Escala de Percepção Global de Mudança (EPGM), ocorreram em três momentos: 12, 20–24 e 44–48 horas após a cirurgia. Os resultados mostraram uma interação significativa entre o tempo e o grupo para a EVA e para a algometria digitais. A Escala de Mudança Percebida revelou diferenças significativas entre os grupos nas avaliações de 20–24 horas ($p = 0,04$) e 44–48 horas ($p = 0,04$). Ambas as doses de LLLT foram eficazes na redução da dor pós-cesariana, sem diferenças clínicas significativas entre elas. [7].

Considerando que ambas as doses de laser testadas no estudo mostraram resultados positivos na redução da dor, mas sem diferença clínica significativa entre elas, é coerente priorizar a aplicação da dose eficaz. Essa estratégia permite otimizar o tempo de aplicação, reduzir custos operacionais e facilitar a incorporação do protocolo na rotina dos serviços de saúde. Além disso, o uso de uma dose única e padronizada contribui para maior segurança, menor risco de efeitos indesejáveis e maior adesão tanto por parte das pacientes quanto dos profissionais. Essa simplificação do procedimento favorece a implementação em larga escala, mantendo os benefícios clínicos já evidenciados [17].

Corroborando esses achados, outro estudo avaliou a segurança do LLLT no pós-operatório de cesárea, especialmente em relação aos níveis de prolactina e à cicatrização da incisão cirúrgica. Por meio de um ensaio clínico randomizado, foi utilizado laser de diodo de Gálio-Alumínio-Arsênio (GaAlAs) com duas dosagens distintas: 4,8 J/cm² (3,3 J/cm² infravermelho e 1,5 J/cm² vermelho) e 2,9 J/ponto (2 J/ponto infravermelho e 0,9 J/ponto vermelho), aplicadas em três sessões consecutivas, iniciadas logo após a cesárea. O grupo controle não recebeu intervenção com laser, mantendo-se apenas com os cuidados convencionais. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas nos níveis

de prolactina entre os grupos, indicando que o LLLT não interfere na lactação. Por outro lado, as áreas tratadas com laser apresentaram menor inflamação e maior vascularização, sugerindo um efeito positivo na cicatrização. Apesar de limitações como o pequeno número de participantes e a variação dos parâmetros de aplicação, o estudo reforça a segurança e o potencial benefício do LBP na recuperação pós-operatória de cesárea [18].

A adoção de uma dose única e padronizada de LLLT no pós-operatório de cesariana pode ser respaldada por diversos fatores relevantes. Evidências científicas demonstram que o LLLT é eficaz na redução da dor e na aceleração do processo de cicatrização, mesmo quando utilizadas doses menores, sem diferenças clínicas significativas entre diferentes parâmetros de aplicação [15, 17, 18, 19].

Acredita-se que o mecanismo fisiológico do LLLT na da cicatrização de ferida no pós-operatório, ocorra pela absorção da Citocromo C Oxidase (CCO), que é a enzima terminal na cadeia respiratória mitocondrial responsável pela cicatrização. Então, quanto maior a concentração de CCO, maior é o consumo de oxigênio e de energia metabólica produzidas pela fosforilação oxidativa mitocondrial [20]. Como o CCO é uma enzima induzível, um efeito metabólico mais duradouro é produzido pelo LLLT, que por sua vez, aumenta a capacidade do metabolismo do oxigênio celular [21]. O LLLT atua na inflamação, por meio da absorção da luz que influencia a sinalização mitocondrial e estimula a produção do CCO, levando a um aumento no transporte de elétrons e do potencial de membrana celular. Esse aumento no potencial de membrana resulta no aumento da produção de Adenosina Trifosfato (ATP), gerando um impulso extra de energia para as células [20]. Essas mudanças bioquímicas resultam em um aumento na energia disponível e na transdução do sinal proliferativo que auxilia no processo de cicatrização de feridas [21].

Os efeitos do LLLT na cicatrização de feridas estão associados à ativação de cromóforos endógenos presentes na pele, como enzimas mitocondriais, após a absorção da radiação pelo tecido biológico [22, 23]. Esse processo desencadeia uma série de eventos, incluindo a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), o aumento da síntese de ATP, contribuindo para a aceleração do processo de cicatrização.

Na avaliação da cicatrização, houve melhores resultados a favor do LLLT na vascularização e na flexibilidade, componentes essenciais para o sucesso final de uma cicatriz. A vascularização e a flexibilidade desempenham papéis cruciais na cicatrização de feridas, como a de uma cesárea, pois são fatores determinantes para a eficácia do processo de regeneração tecidual e a recuperação funcional da área afetada [24].

A vascularização adequada é fundamental para a cicatrização, pois garante que os tecidos recebam os nutrientes e o oxigênio necessários para o processo de reparação. A presença de uma boa rede vascular também é essencial para a remoção de substâncias inflamatórias e toxinas da área lesionada, acelerando a regeneração celular e diminuindo o risco de infecção [25]. O uso do LLLT promoveu uma melhor vascularização da ferida operatória quando comparada aos cuidados usuais do serviço.

O LLLT também melhorou a flexibilidade da ferida operatória. A flexibilidade do tecido cicatricial é essencial para que a área da ferida recupere sua mobilidade e função normais. Durante a cicatrização, o tecido formado inicialmente é mais rígido e, se o processo de reparação não for adequado, a formação de cicatrizes excessivamente duras ou retraídas pode ocorrer. Isso pode levar à diminuição da elasticidade da pele, resultando em desconforto, dor e restrição de movimentos [26, 27].

Não foi encontrado efeito colateral com o uso do LLLT. Esse achado corrobora um estudo anterior que avaliou a segurança do LLLT no pós-operatório de cesárea (Mokmeli et al. (2009) e não encontrou efeitos colaterais do LLLT no pós-operatório imediato da cesárea, demonstrando que esse recurso é seguro e não causa danos e malefícios para saúde da mulher.

Esperar-se-ia que o grupo de puérperas que fizeram o uso LLLT apresentasse uma melhor percepção do estado de saúde, o que levaria à diminuição da necessidade de analgesia farmacológica. No entanto, esse resultado não foi encontrado no presente estudo, uma vez que não houve uma diferença na quantidade de analgesia solicitada entre os grupos. Acreditamos que esse resultado pode estar relacionado à alta hospitalar precoce das participantes, ocorrendo antes da segunda avaliação programada. Essa alta pode ter interrompido o período de acompanhamento pós-operatório de forma precoce, limitando a observação dos efeitos completos do tratamento com LLLT. No entanto, fizemos uma análise por intenção de tratar considerando para as perdas o pior desfecho, o que demonstra transparência na análise dos nossos dados. É possível que, em um período mais longo de acompanhamento, os benefícios terapêuticos do LLLT, se tornassem mais evidentes.

Este estudo é pioneiro ao avaliar o uso da luz infravermelha com uma dosagem de $5\text{J}/\text{cm}^2$ no tratamento da dor e na qualidade da cicatrização em puérperas no pós-operatório de cesárea. Até o momento, a literatura científica sobre o uso do LLLT nesse contexto tem se concentrado principalmente em aspectos isolados da recuperação pós-operatória, como o alívio da dor ou a cicatrização de feridas. No entanto, o presente estudo avança ao investigar como o LLLT pode impactar simultaneamente essas duas variáveis cruciais, oferecendo uma visão mais completa e inovadora do tratamento pós-cesárea.

A importância desse estudo vai além de sua aplicação prática, uma vez que ele abre novas possibilidades para o desenvolvimento de novos protocolos terapêuticos, considerando a interação entre alívio da dor e a otimização da cicatrização em puérperas no pós-operatório da cesárea. A LLLT se destacou como uma ferramenta terapêutica eficaz na aceleração do processo de cicatrização e na melhora da qualidade do tecido cicatricial. A vascularização adequada, estimulada pelo LLLT, garante o fornecimento de oxigênio e nutrientes essenciais para a regeneração tecidual, enquanto a organização correta das fibras de colágeno contribui para a formação de uma cicatriz mais estética e funcional. Além disso, melhora a flexibilidade da cicatriz, evitando rigidez, desconforto e limitações de movimento, especialmente em áreas como o abdômen. Dessa forma, o LLLT se apresenta como um recurso valioso na prática clínica, promovendo uma recuperação mais eficiente e segura para os pacientes.

O estudo apresentou algumas limitações que precisam ser destacadas. Primeiramente, ocorreram perdas amostrais ao longo do acompanhamento, o que pode ter afetado a representatividade dos resultados. Contudo, para mitigar esse viés, foi realizada uma análise por intenção de tratar, que considera todos os participantes originalmente alocados aos grupos, independentemente da adesão ao protocolo, ajudando a garantir a robustez dos achados. Outro ponto importante foi a duração limitada do período de avaliação da dor, que se restringiu ao momento da alta hospitalar, o que pode não ter permitido uma análise mais abrangente e representativa da evolução da dor e da cicatrização ao longo do tempo.. Além disso, é relevante destacar que não foram registrados efeitos adversos durante a aplicação do LLLT, o que reforça a segurança do tratamento no contexto investigado.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que o uso LLLT é eficaz na redução da intensidade da dor e na melhoria da qualidade da cicatrização, especificamente nos domínios de elasticidade e vascularização, em puérperas no pós-operatório imediato de cesárea. Por outro lado, não houve diferenças significativas na percepção global de saúde ou na necessidade de analgesia farmacológica para a dor na cicatriz pós operatória, o que sugere que o alívio da dor proporcionado pelo LLLT não foi suficiente para reduzir a demanda por medicações analgésicas de forma substancial durante o período estudado. Também não foram identificados efeitos adversos. Estes achados sugerem que o LLLT pode ser uma abordagem eficaz na melhoria da qualidade da cicatrização e no controle da dor pós-operatória, Futuros

estudos com períodos de acompanhamento mais longos são necessários para confirmar esses resultados e explorar ainda mais os benefícios do LLLT na recuperação da ferida operatória pós-cesárea.

REFERÊNCIAS

1. Pereira, Milena Santos et al. Manejo e impactos da dor aguda pós-cesariana em uma maternidade de risco habitual: estudo transversal. *BrJP*, São Paulo, v. 8, e20250013, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/TCzDYkVLNxKt45MxmXp4h9c/>.
2. Carvalho B, Cohen SE, Lipman SS, Fuller A, Mathusamy AD, Macario A. Patient Preferences for Anesthesia Outcomes Associated with Cesarean Delivery. *Anesthesia Amp Analg* [Internet]. Out 2005 [citado 20 dez 2024];101(4):1182-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000167774.36833.99>;
3. O'Dwyer PJ. Local or general anesthesia for open hernia repair: a randomized trial. *annals of surgery* [Internet]; abr 2003 [citado 20 dez 2024]. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23656>;
4. Antunes, Fernanda Ginani. Efeito do laser de baixa intensidade na atividade biológica de células-tronco da polpa de dentes dos humanos. 2017. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA ORAL, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23656>;
5. Clijsen R, Brunner A, Barbero M, Clarys P, Taeymans J. Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. Ago 2017 [citado 20 dez 2024];53(4). Disponível em: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04432-x>;
6. Rhett JM, Ghatnekar GS, Palatinus JA, O'Quinn M, Yost MJ, Gourdie RG. Novel therapies for scar reduction and regenerative healing of skin wounds. *Trends Biotechnol* [Internet]. Abr 2008 [citado 20 dez 2024];26(4):173-80. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2007.12.007>;
7. De Holanda Araújo, Alane Macatrão Pires *et al.* Low-level laser therapy improves pain in postcesarean section: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science*, v. 35, n. 5, p. 1095-1102, 28 out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02893-3>;
8. Bergamasco EC, Cruz DD. Adaptation of the visual analog sleep scales to portuguese. *Rev Lat Am Enferm* [Internet]. Out 2007 [citado 20 dez 2024];15(5):998-1004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-11692007000500018>;
9. Carvalho dos Santos M. Tradução, revalidação e confiabilidade da Escala de Cicatrização de Vancouver para língua portuguesa. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13:23-30;
10. Bandeira MD, Andrade MC, Costa CS, Silva MA. Percepção dos pacientes sobre o tratamento em serviços de saúde mental: validação da Escala de Mudança Percebida. *Psicologia* [Internet]. 2011 [citado 20 dez 2024];24(2):236-44. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-79722011000200004>;

11. Chung, H., Dai, T., Sharma, S. K., Huang, Y. Y., Carroll, J. D., & Hamblin, M. R. (2012). The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of Biomedical Engineering*, 40(2), 516–533. <https://doi.org/10.1007/s10439-011-0454-7>
12. Chung, H., Dai, T., Sharma, S. K., Huang, Y. Y., Carroll, J. D., & Hamblin, M. R. (2012). The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of Biomedical Engineering*, 40(2), 516–533. <https://doi.org/10.1007/s10439-011-0454-7>
13. Enwemeka, C. S., Parker, J. C., Dowdy, D. S., Harkness, E. E., Sanford, L. E., & Woodruff, L. D. (2004). The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. *Photomedicine and Laser Surgery*, 22(4), 323–329. <https://doi.org/10.1089/pho.2004.22.323>
14. Santuzzi, C. H., de Oliveira, R. F., Carvalho, P. T. C., & Pinto, N. C. (2019). Effects of low-level laser therapy on pain and inflammation induced by experimental muscle injury in rats. *Lasers in Medical Science*, 34, 1205–1213. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2718-3>
15. de Brito Mota, R., de Oliveira, L. A. S., Pontes, A. C. M., da Silva, R. A. R., de Medeiros, R. L. F., & Oriá, M. O. B. (2020). Low-level laser therapy in pain relief in cesarean section: a randomized clinical trial. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28, e3281. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3470.3281>
16. Silva, D. F., de Fátima Nunes Marucci, M., & Azevedo, R. M. C. (2019). Effects of low-level laser therapy on cesarean section scar healing: a randomized clinical study. *Photomedicine and Laser Surgery*, 37(7), 395–402. <https://doi.org/10.1089/pho.2018.4607>
17. SILVA, E. D. et al. Efeitos da terapia com laser de baixa potência na cicatrização de feridas cirúrgicas de cesariana. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 34, e34113, 2021. Disponível em: <https://revistaft.com.br/efeitos-da-terapia-com-laser-de-baixa-potencia-na-cicatrizacao-de-feridas-cirurgicas-de-cesarea/>
18. Mokmeli, Soheila *et al.* The application of low-level laser therapy after cesarean section does not compromise blood prolactin levels and lactation status. *Photomedicine and Laser Surgery*, v. 27, n. 3, p. 509-512, jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/pho.2008.2314>.
19. Bavaresco, T., Osmarin, V. M., Pires, A. U. B., Moraes, V. M., & Lucena, A. F. (2019). Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, 13(1), 216–226. DOI: 10.5205/1981-8963-v13i1a235938p216-226-2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/235938>
20. Wang X, Tian F, Soni SS, Gonzalez-Lima F, Liu H. Interplay between up-regulation of cytochrome-c-oxidase and hemoglobin oxygenation induced by near-infrared laser. *Sci Rep* [Internet]. 3 ago 2016 [citado 20 dez 2024];6(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/srep30540>;
21. Hwang J, Castelli DM, Gonzalez-Lima F. Cognitive enhancement by transcranial laser stimulation and acute aerobic exercise. *Lasers Med Sci* [Internet]. 25 maio 2016 [citado 20 dez 2024];31(6):1151-60. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-016-1962-3>;

22. de Freitas LF, Hamblin MR (2016) Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy. *IEEE J Sel Top Quantum Electron*, 22(3).<https://doi.org/10.1109/JSTQE.2016.2561201>
23. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR (2012) The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Ann Biomed Eng* 40(2):516–533. <https://doi.org/10.1007/s10439-011-0454-7>
24. Marques, M. M. et al. *Efeitos do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas cutâneas: revisão integrativa*. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2021. DOI: 10.1590/0034-7167-2020-1125
25. Parente, M. E. et al. *Effects of low-level laser therapy on wound healing*. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2015. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20153684
26. Fukuda, T. Y. et al. *Effects of low-level laser therapy on the repair of surgical wounds in rats*. *Photomedicine and Laser Surgery*, 2014. DOI: 10.1089/pho.2013.3627
27. De Santis, G. C. et al. *Low-level laser therapy in skin wound healing: a systematic review*. *Lasers in Medical Science*, 2020. DOI: 10.1007/s10103-020-02993-z



Figura 1: Pontos-alvo da terapia a laser com distância de 1 cm entre eles.
O número de pontos foi determinado com base no tamanho da incisão da cesariana.
Pernambuco/Brasil, 2024.

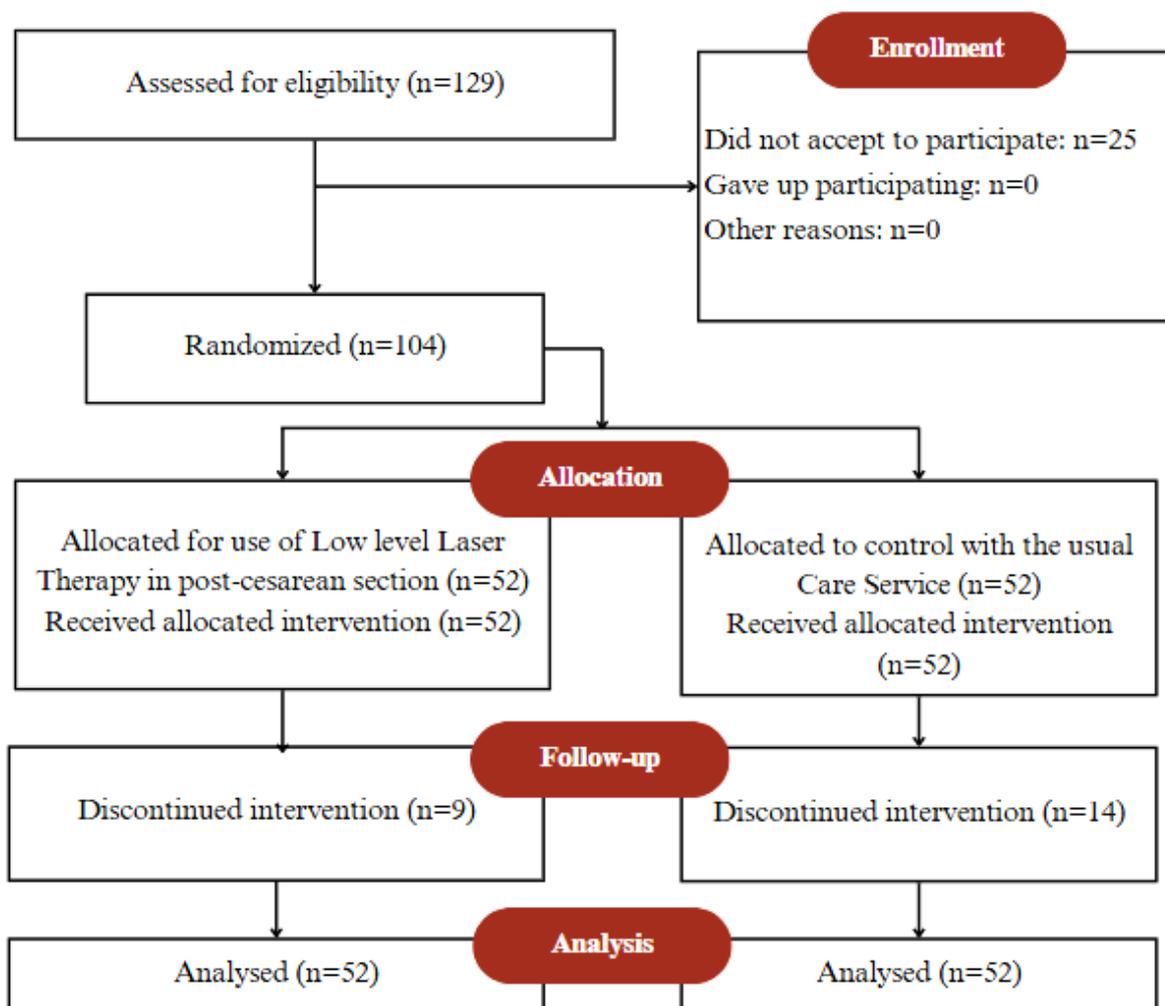


Figura 2: Fluxograma de captação e análise de puérperas que foram submetidas a cirurgia cesariana submetidas ao tratamento ao laser de baixa potência comparado a um grupo controle. Pernambuco/Brasil, 2024. Fonte própria

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas de puérperas que foram submetidas a cirurgia cesariana submetidas ao tratamento ao laser de baixa potência comparado a um grupo controle.. Pernambuco/Brasil, 2024..

Variáveis	Controle (n=52)	Experimental (n=52)
Idade, anos [Min-Max]	30±6 [19 – 43]	30±6 [20 – 42]
Gestações, número [Min-Max]	2,4±1,4 [1 – 6]	2,6±1,9 [1 – 11]
Paridade, número [Min-Max]	2,1±1,2 [1 – 5]	2,1±1,2 [1 – 5]
Idade gestacional, semanas [Min-Max]	37,9±1,8 [31 – 41]	37,9±1,4 [34 – 41]
Massa corporal, kg	77,6±17,3	87,5±18,5
Estatura, cm	160±6,6	160±6,2
Índice de massa corporal, kg/m ²	29,9±5,6	34,4±6,7
Histórico de aborto, n (% sim)	16 (28,8)	16 (30,7)
<i>Estado civil, n (%)</i>		
Casada/União estável	24 (46,1)	22 (42,3)
Solteira/Divorciada	28 (53,8)	30 (57,2)
<i>Escolaridade, n (%)</i>		
1-3 anos	1 (2,0)	3 (5,8)
4-7 anos	15 (28,8)	15 (28,8)
8-11 anos	28 (53,8)	28 (53,8)
≥ 12 anos	8 (15,4)	6 (11,6)
<i>Renda, n (%)</i>		
< 1 salário-mínimo	30 (39,2)	27 (51,9)
≥ 1 salário-mínimo	31 (60,8)	25 (48,1)
<i>Procedência, n (%)</i>		
Interior PE	25 (49,0)	20 (38,5)
RMR	26 (51,0)	32 (61,5)

Max: Máximo, Min: Mínimo, PE: Pernambuco, RMR: Região Metropolitana do Recife, Minimum salary in 2024: R\$1,412

Tabela 2. Média dos grupos e diferença de média entre os grupos (95% CI) para avaliação da intensidade da dor com a EVA e da qualidade da cicatrização com a escala Vancouver no follow up de 48 horas de puérperas que foram submetidas a cirurgia cesariana submetidas ao tratamento ao laser de baixa potência comparado a um grupo controle.. Pernambuco/Brasil, 2024.

Desfecho	Controle n= 52	Experimental n= 52	DM (95%CI) Experimental vs. Controle
	<i>Reavaliação - 48 h (Média ± EPE)</i>	<i>Reavaliação - 48h (Média ± EPE)</i>	Reavaliação - 48h
EVA (0-10)	5.5±0,3	4.1±0.3	-1.4 (-2.3; -0.5)
Vancouver (0-13)	5,07±0,32	1,76±0,30	3,31 (3.19; 3.43)
Espessura (0-3)	1,39±0,13	1,11±0,12	-0,28 (-0.63; 0.07)
Vascularização (0-3)	1,41±0,07	0,41±0,08	1.0 (1.00; 1.03)
Pigmentação (0-2)	0,12±0,06	0,17±0,06	0,08 (-0,11; 0,27)
Flexibilidade (0-5)	1,18±0,11	0,07±0,12	1.11 (1.07; 1.15)

EVA- Escala Visual Analógica (0 – 10). Valores baixos indicam redução da percepção de dor.

Vancouver Scar Scale (0 - 13). Valores baixos indicam melhor qualidade na cicatrização.

DM-Diferença média estimada; EPE- Erro padrão de estimativa.

Desfechos	Reavaliação - 48h			
	<i>Sem mudança</i>	<i>Pior do que antes</i>	<i>Melhor do que antes</i>	<i>P</i>
Percepção global de saúde	n(%)	n (%)	n (%)	
Controle (n= 52)	4 (3,8)	1 (2)	46 (44,2)	0,848
Experimental (n= 52)	12 (11,5)	1 (1)	39 (37,5)	
	<i>Não</i>	<i>Sim</i>	<i>RR (IC95%)</i>	<i>P</i>
Analgesia farmacológica				0.434
Controle (n= 52)	42 (40,4)	10 (9,6)	1.70 (0,86;3,36)	
Experimental (n= 52)	35 (33,6)	17 (16,4)		

Tabela 3. Proporção da percepção de mudança global de saúde e proporção de participantes que solicitaram analgesia farmacológica de acordo com o grupo de alocação de puérperas que foram submetidas a cirurgia cesariana submetidas ao tratamento ao laser de baixa potência comparado a um grupo controle.. Pernambuco/Brasil, 2024. Fonte própria.

RR = Risco Relativo; IC = Intervalo de Confiança

LISTA DE CHECAGEM

“EFICÁCIA DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA COMPARADO AOS CUIDADOS USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA MODULAÇÃO INFLAMATÓRIA DE FERIDA DO PÓS OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”

Registro nº _____ Formulário nº. _____

Paciente: _____

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Idade maior que 18 anos SIM NÃO

Ausência de intercorrências clínicas ou obstétricas SIM NÃO

Escala Visual Analógica (EVA) > 3 SIM NÃO

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Puérpera sem capacidade de consentir SIM NÃO

Intercorrências: hemorragia, deiscência da ferida pós-cesárea ou sepse SIM NÃO

SE ELEGÍVEL, CONCORDA EM PARTICIPAR? SIM NÃO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

Registro nº _____ Formulário nº. _____

Grupo: () controle () experimental

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Idade: _____ Data de Nascimento: _____

Endereço: _____

Telefones: _____

DADOS CLÍNICOS E CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO DE PARTO

Número de Gestações: _____ Paridade: _____ Idade Gestacional: _____

Aborto: () Sim () Não

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

DADOS SOCIOECONÔMICO

Estado Civil:

1- Solteira () 2- Casada () 3- Divorciada () 4- Viúva () 5- União Estável ()

Escolaridade:

1- 1 a 3 anos () 2- 4 a 7 anos () 3- 8 a 11 anos () 4- Mais de 12 anos ()

Renda Familiar:

1- Menos que 1 salário mínimo () 2- 1 a 3 Salários mínimos() 3- 4 a 6 Salários Mínimos ()
4- Mais que 7 Salários Mínimos ()

Ocupação:

1- Do lar () 2- Outras (): _____

Procedência:

1- Região Metropolitana () 2- Interior PE () 3- Outros Estados ()

CARACTERÍSTICAS DO PÓS PARTO

Avaliação de dor (EVA): 1ª avaliação: _____ 2ª avaliação: _____ 3ª avaliação: _____

Avaliação da Mudança de Percepção Global (GCPS): 1ª avaliação: _____
2ª avaliação: _____

Avaliação da cicatrização (VSS): 1ª avaliação: _____ 2ª avaliação: _____

Avaliação da medição térmica: 1ª avaliação: _____

2ª avaliação: _____

3ª avaliação: _____

Avaliação do uso de analgesia medicamentosa: 1ª avaliação: _____ 2ª
avaliação: _____

Avaliação de efeitos adversos: 1ª avaliação: _____

2ª avaliação: _____

3ª avaliação: _____

ESCALA DE MUDANÇA PERCEBIDA

ESCALA DE MUDANÇA PERCEBIDA (EMP)

(VERSÃO DO PACIENTE)

1. Você acha que o tratamento que você está recebendo aqui o ajudou a se sentir melhor?

Se Sim: Como? _____

Se Não: Por quê? _____

2. Agora, eu vou lhe perguntar, para cada aspecto da sua vida, se você acha que você teve mudanças desde que começou a se tratar aqui no _____ (nome do local) e se estas mudanças foram para pior ou para melhor.

Nota ao entrevistador: Para cada item abaixo, dizer : "Desde que você começou a se tratar aqui, está(ão).....".

	Pior do que antes	Sem mudança	Melhor do que antes
1. Seus problemas pessoais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Seu humor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. A estabilidade das suas emoções	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sua confiança em você mesmo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Seu interesse pela vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sua capacidade de suportar situações difíceis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Seu apetite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sua energia (disposição para fazer as coisas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Seu sono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Sua saúde física (Dores, tremores, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Sua sexualidade (satisfação sexual)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Sua convivência com sua família	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Sua convivência com seus amigos ou amigas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Sua convivência com as outras pessoas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Seu interesse em trabalhar ou se ocupar com alguma coisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Suas atividades de lazer (as coisas que você gostava de fazer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Suas tarefas de casa (ex: cozinhar, fazer compras para a casa, lavar roupa, arrumar o quarto ou a casa, consertar coisas, etc).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Sua capacidade de cumprir as obrigações e tomar decisões	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impressão geral: Finalizando, eu gostaria de saber se			
19. Desde que você começou a se tratar aqui, em geral, você está	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESCALA DE CICATRIZES DE VANCOUVER

**TABELA 1: Escala de cicatrizes de Vancouver
(Vancouver scar scale)**

Características		Pontuação
Espessura	Plana	0
	< 2mm	1
	2-5mm	2
	> 5mm	3
Vascularização	Normal	0
	Rosa	1
	Vermelho	2
	Purpúrico	3
Pigmentação	Normal	0
	Hipopigmentada	1
	Hiperpigmentada	2
Flexibilidade	Normal	0
	Flexível	1
	Pouco resistente	2
	Resistente	3
	Presença de bandas	4
	Aderente	5
	TOTAL	13

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *EM FISIOTERAPIA*

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos a Sra. para participar como voluntária da pesquisa **EFICÁCIA DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE COMPARADO AOS CUIDADOS USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDA DO PÓS OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Maria Luci Quirino de Melo Trindade, com endereço: Rua Agricolândia, 150, apto 301,, Cidade Universitária, Recife/PE, CEP: 50.740-470 Fone: 81-99457-9495, e-mail: luci.quirino@ufpe.br e está sob a orientação de Andrea Lemos.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem qualquer penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

O principal objetivo deste estudo é Avaliar a efetividade do laser de baixa potência na dor do pós operatório de cirurgia cesariana;

Esse estudo não irá utilizar nenhum método ou procedimento que possa vir a causar danos ou prejuízos à sua saúde, mas você pode se sentir incomodada e/ou constrangida em participar de uma entrevista. Por isso, garantimos a você o direito de desistir, a qualquer momento de participar desta pesquisa, sem qualquer prejuízo ou custo para você, nem para a sua assistência. Além disso, a sua privacidade será garantida durante toda a entrevista.

Os benefícios relacionados com a sua participação são a contribuição para verificar se o uso da do laser de baixa potência na dor do pós operatório de cirurgia cesariana, o que significa maior possibilidade de avanços científicos sobre o tema e conseqüentemente, num futuro, a melhoria da assistência à mulher no pós parto.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas) ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE.

(assinatura da pesquisadora)

**TERMO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO
VOLUNTÁRIA**

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo EFICÁCIA DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE COMPARADO AOS CUIDADOS USUAIS NA INTENSIDADE DA DOR E NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDA DO PÓS OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA CESARIANA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO, como voluntária.

Fui devidamente informada e esclarecida pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.

Testemunha 1: _____

Testemunha 2: _____