

**DISPOSITIVO DE CAMPO MAGNÉTICO DE ALTA INTENSIDADE ASSOCIADO AO PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO PÓS-PARTO PARA TRATAMENTO DA DIÁSTASE ABDOMINAL****HIGH-INTENSITY MAGNETIC FIELD DEVICE ASSOCIATED WITH THE POSTPARTUM RESTRUCTURING PROGRAM FOR TREATMENT OF ABDOMINAL DIASTASIS****DISPOSITIVO DE CAMPO MAGNÉTICO DE ALTA INTENSIDAD ASOCIADO AL PROGRAMA DE REESTRUCTURACIÓN POSPARTO PARA EL TRATAMIENTO DE LA DIÁSTASIS ABDOMINAL**<https://doi.org/10.56238/ERR01v10n7-032>

**Olga Ediélica Ramos Saraiva Vieira**  
Graduanda em Medicina  
Instituição: Uninassau

**Letícia Rodrigues Cristino**  
Graduanda em Fisioterapia  
Instituição: Unichristus

**Kayane de Souza Cortês**  
Graduanda em Fisioterapia  
Instituição: Unichristus

**Renata Bessa Pontes**  
Professora Doutora Orientadora  
Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

**RESUMO**

As puérperas buscam uma reabilitação abdominal rápida e eficaz devido ao afastamento entre os músculos retroabdominais que se chama de distância inter-reti (DIR) durante a gestação. Esse é um acometimento comum, ocorrendo quando há o aumento do útero e alteração da biomecânica da mulher devido ao alongamento e afinamento da linha alba gerando instabilidade funcional em diversos sistemas. O presente estudo teve como objetivo avaliar um dispositivo de campo eletromagnético focado de alta intensidade (HIFEM), associado a fase 1 do método de reestruturação pós-parto (RPP). Foi realizada uma pesquisa de campo, intervencionista e prospectiva, com abordagem quantitativa. Foram analisadas nove pacientes no período pós-natal com uma avaliação e uma reavaliação constando de fotos nas posturas frontais e oblíquas; de um teste clínico da DIR; círtometria abdominal; exame de ultrassom e bioimpedância. O tratamento consistiu em dez atendimentos, duas vezes por semana, com duração de quarenta minutos cada com a fase 1 do RPP associado ao dispositivo de campo eletromagnético de alta intensidade, SUPRAMÁXIMUS SHE-MSP003 – Adoxy®. A pesquisa foi aprovada pelo CEP/UFC. Obteve-se como resultados que a análise comparativa da espessura média a DIR apresentou redução estatisticamente significante (\*\*p<0,01) a nível umbilical; no reto abdominal

as porções superiores e inferiores dos lados direito e esquerdo observou-se aumento estatisticamente significante ( $*p<0,05$ ). A análise da círtometria abdominal revelou variações com significância estatística ( $*p<0,05$ ) nas medidas de abdome inferior. Assim, conclui-se que o HIFEM associado a fase 1 do RPP deve ser incluído nas terapêuticas para diástase abdominal.

**Palavras-chave:** Diastase Muscular. Contração Muscular. Hipertrofia. Gravidez.

## ABSTRACT

Postpartum women seek rapid and effective abdominal rehabilitation due to the separation between the rectus abdominis muscles, known as inter-recti distance (IRD) during pregnancy. This is a common condition that occurs when the uterus enlarges and the woman's biomechanics change due to the stretching and thinning of the linea alba, leading to functional instability in various systems. The present study aimed to evaluate a high-intensity focused electromagnetic (HIFEM) device, combined with phase 1 of the postpartum restructuring method (PRM). A field, interventional, and prospective study was conducted using a quantitative approach. Nine patients in the postnatal period were analyzed with an initial evaluation and a follow-up evaluation, which included photos in frontal and oblique postures; a clinical IRD test; abdominal girth measurement; ultrasound examination; and bioimpedance. The treatment consisted of ten sessions, twice a week, each lasting forty minutes each with phase 1 of RPP associated with the high-intensity electromagnetic field device, SUPRAMÁXIMUS SHE-MSP003 – Adoxy®. The research was approved by the CEP/UFC. The results showed that in the comparative analysis of average thickness, DIR presented a statistically significant reduction ( $**p<0.01$ ) at the umbilical level; in the rectus abdominis, the upper and lower portions of the right and left sides showed a statistically significant increase ( $*p<0.05$ ). The analysis of abdominal circumferential measurements revealed statistically significant variations ( $*p<0.05$ ) in the lower abdomen measurements. Thus, it is concluded that HIFEM associated with phase 1 of RPP should be included in therapies for abdominal diastasis.

**Keywords:** Diastasis Muscle. Muscle Contraction. Hypertrophy. Pregnancy.

## RESUMEN

Las mujeres posparto buscan una rehabilitación abdominal rápida y efectiva debido a la separación entre los músculos rectos del abdomen, conocida como distancia interrectilínea (DIR), durante el embarazo. Esta es una condición común, que ocurre cuando hay un aumento en el tamaño uterino y alteración en la biomecánica de la mujer debido al estiramiento y adelgazamiento de la línea alba, generando inestabilidad funcional en varios sistemas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar un dispositivo de campo electromagnético enfocado de alta intensidad (HIFEM), asociado con la fase 1 del método de reestructuración posparto (PPRM). Se realizó un estudio de campo prospectivo, intervencionista con un enfoque cuantitativo. Se analizaron nueve pacientes en el período posnatal con una reevaluación inicial y posterior que consistió en fotografías en posturas frontales y oblicuas; una prueba clínica de la DIR; medición de la circunferencia abdominal; examen de ultrasonido; y análisis de bioimpedancia. El tratamiento consistió en diez sesiones, dos veces por semana, de cuarenta minutos de duración cada una, con la fase 1 de la Terapia Pulmonar Rectilínea (RPP) asociada al dispositivo de campo electromagnético de alta intensidad SUPRAMÁXIMUS SHE-MSP003 – Adoxy®. La investigación fue aprobada por el CEP/UFC (Comité de Ética de la Universidad Federal de Ceará). Los resultados mostraron que el análisis comparativo del grosor promedio del músculo recto abdominal mostró una reducción estadísticamente significativa ( $**p<0,01$ ) a nivel umbilical; en el recto abdominal, las porciones superior e inferior de los lados derecho e izquierdo mostraron un aumento estadísticamente significativo ( $*p<0,05$ ). El análisis de la circunferencia abdominal reveló variaciones estadísticamente significativas ( $*p<0,05$ ) en las mediciones del abdomen inferior. Por lo

tanto, se concluye que la HIFEM (Terapia de Campo Electromagnético de Alta Intensidad) asociada a la fase 1 de la RPP debe incluirse en las terapias para la diástasis abdominal.

**Palabras clave:** Diástasis Muscular. Contracción Muscular. Hipertrofia. Embarazo.

## 1 INTRODUÇÃO

A procura das mulheres pelo retorno e pela elevação da autoestima após a gestação vem crescendo a cada dia. Uma das principais queixas é a flacidez e incompetência abdominal, principalmente para aquelas mulheres que não tinham o hábito de realizar atividades físicas antes da gravidez.

Durante a gravidez, o útero em crescimento altera a biomecânica da mulher e a geometria dos músculos abdominais. Devido a essas alterações, pode ocorrer o aumento da distância inter-reti (DIR), caracterizada pela separação da distância entre as bordas mediais do músculo reto abdominal. Nesse caso, o alongamento dos músculos do abdome leva a um abaulamento da linha média e, consequentemente, do tecido conjuntivo incorporado e circulante a ele (GUSTAVSSON; ERIKSSON-CROMMER., 2020).

Estatisticamente, 24 em cada 40 mulheres necessitam de reabilitação devido à diástase (PTASZKOWSKA et al., 2021). Isso significa que, para muitas puérperas, a diástase dos retos abdominais não é um problema de saúde que se resolve espontaneamente, ao contrário, pode até durar muitos anos (THABET, MANSOUR, 2019).

A diástase se caracteriza quando a DIR se encontra maior que 2cm. Entretanto, essa distância “excessiva” é variável e está associada ao alongamento e afinamento da linha alba, que ocorre devido a distúrbios mecânicos e funcionais na parede abdominal anterior, na fáscia e em todo o corpo apresentando alterações e aspectos clínicos diferentes na população portadora (PTASZKOWSKA et al., 2021).

Benjamin et al. (2019), afirmam que, dentre os sintomas clínicos da diástase, encontra-se o abaulamento crônico ao longo da linha média do abdome, na trajetória da linha alba (LA), que se torna mais proeminente enquanto os músculos abdominais se contraem, e pode estar associado ou não a uma depressão visível na LA. E o reto abdominal desempenha um papel importante na mobilidade e estabilidade do tronco, da postura e respiração. Qualquer disfunção/alteração, como uma separação nesta estrutura, pode prejudicar a estabilidade funcional, como problemas de respiração, mobilidade da coluna, estabilidade da coluna, postura e defecação (KIRK et al., 2021).

Além disso, essa disfunção pode gerar outros cometimentos, como fraqueza muscular do assoalho pélvico, incontinência urinária de esforço, incontinência fecal e prolapsos de órgãos pélvicos (THABET; MANSOUR, 2019). Sperstad et al., (2016), em seu estudo, descreveram o teste de palpação posicionando a mulher deitada em posição supina e com os braços cruzados sobre o peito, realizando uma flexão abdominal até que suas escápulas estivessem fora da maca.

Para a avaliação da DIR, a imagem por ultrassom (US) está sendo, cada vez mais usada como um método de imagem confiável, acessível e de baixo custo. Ela permite medir a espessura muscular

e monitorar os padrões de ativação e contração muscular, podendo fornecer informações valiosas sobre a biomecânica da parede abdominal (PIRRI et al., 2019).

No entanto, para a manobra adequada para aferição e a utilização dos exames, ainda não há recomendações rigorosas quanto ao local de medição, o decúbito adequado, a posição dos braços e joelhos e o período de aferição, se durante a contração, o repouso ou em ambos os momentos (MICHALSKA et al., 2018).

Beamish et al., (2019), concluíram que, embora a distorção da DIR e da LA pareça não ser influenciada pela localização da medida, a rigidez da LA não é uniforme em toda a sua extensão e, como tal, pode precisar ser medida em vários locais, pois a anatomia da LA é heterogênea ao longo de seu comprimento. Pirri et al., (2019) tiveram como objetivo avaliar a interconfiabilidade das medidas da US dos músculos abdominais, espessuras das fáscias em condições dinâmicas e em repouso.

Após essas análises, concluiu-se que o conhecimento das fáscias abdominais, a experiência na técnica desse exame e a identificação de pontos de referência anatômicos do ponto de vista fascial do US sejam essenciais para resultados confiáveis e, assim, afirmam que é seguro dizer que a imagem de US constitui uma ferramenta confiável, útil e não invasiva para avaliação dos músculos abdominais e fáscias (PIRRI et al., 2019). Uma técnica pode ser utilizada é a tecnologia por campo eletromagnético focalizado de alta intensidade não invasiva (HIFEM) que é baseada na lei de indução eletromagnética de Faraday e é caracterizada por campos magnéticos alternados rapidamente, gerados por uma bobina de fio para despolarizar os neurônios motores, induzindo intensas contrações musculares involuntárias (DUNCAN., 2021).

Na contração supra máxima, as proteínas são degradadas, porém os aminoácidos são reaproveitados no processo de síntese à custa de gasto energético intenso (MARTINS et al., 2021). A HIFEM induz um campo magnético que desencadeia contrações musculares denominadas supramáximas, não alcançáveis voluntariamente e que desencadeiam respostas metabólicas, levando à redução da gordura por meio de uma cascata bioquímica que leva à lipólise (CAROLYN; PASKOVA, 2018).

Acredita-se que uma grande vantagem do HIFEM é a contração supra máxima sustentada por vários segundos, o que aumenta, significativamente, o estresse, a carga de trabalho, sem que haja adaptação muscular (MARTINS et al., 2021). Em resposta às contrações musculares tónicas, os músculos hipertrofiam e se fortalecem, o que leva a um abdômen mais firme (CAROLYN; PASKOVA, 2018).

Kinney e Lozanova (2019), relataram uma redução na separação abdominal (10,0%), um aumento na espessura do reto abdominal (15,1%) e redução na gordura abdominal (18,1%), observados



por tomografia computadorizada no início e 1 mês após o oitavo atendimento utilizando o dispositivo HIFEM.

Kamel e Yousif (2017) realizaram um estudo com 60 mulheres, dois meses após o parto, as quais foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo realizou exercícios para a musculatura abdominal e eletroestimulação do reto abdominal, e o segundo grupo realizou apenas os exercícios de fortalecimento. O grupo que teve melhor resultado foi do uso combinado do exercício associado e estimulação muscular.

A outra técnica utilizada nesse estudo foi o programa de Reestruturação Pós-Parto (RPP) que consiste na associação de técnicas como RPG, exercícios respiratórios, *bracing* e hipopressivos que buscam um tratamento conservador da diástase, objetivando restaurar a funcionalidade do corpo e tratar a diástase da mulher após o parto.

O RPP utiliza exercícios para ativar a musculatura abdominal e promover a neuro educação. Inicialmente, o método visa trabalhar a conscientização corporal e devolver o tônus abdominal, utilizando exercícios que objetivam reaproximar os retos abdominais e trabalhar sua força sem aumentar a pressão abdomino pélvica.

Este programa é dividido em três fases. Na primeira fase, são utilizados exercícios respiratórios. Na segunda fase, são utilizados os exercícios de CORE associados ao padrão respiratório abordado na primeira fase, e na terceira fase são utilizados os exercícios hipopressivos.

Esse pesquisa teve como objetivo avaliar um dispositivo de campo eletromagnético focado de alta intensidade (HIFEM) associado a fase 1 do método de reestruturação pós-parto (RPP).

## 2 MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa de campo, intervencionista e prospectiva, com abordagem quantitativa. As pacientes selecionadas para o estudo, foram mulheres no período pós-natal (entre 6 semanas e 3 anos), que não estivessem gestantes e que seguissem os seguintes critérios de inclusão: distância DIR acima de 2,5cm, pelo menos, em um dos três locais aferidos; peso estável durante o estudo e por, pelo menos, um mês antes; índice de massa corporal (IMC) menor que 30kg/m<sup>2</sup>; não estar realizando programa de dieta, emagrecimento, suplementação hormonal ou uso de qualquer medicação concomitante conhecida por causar edema ou afetar o peso durante o tratamento; não ter implante metálico e não ter realizado outras cirurgias, exceto parto, na região abdominal há menos de 12 meses do início do protocolo. Foram excluídas todas as pacientes que não seguiram os critérios citados acima ou que não cumpriram as orientações do tratamento.

A inclusão das pacientes ocorreu através do preenchimento de um formulário (*GoogleForms*) desenvolvido pelas autoras, com objetivo de fazer uma triagem, além de conter uma introdução prévia

da pesquisa. Inicialmente, foram questionadas sobre disponibilidade e interesse em participar, voluntariamente, do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de autorização do uso de imagem para dar início ao protocolo.

A avaliação inicial foi realizada antes de qualquer procedimento terapêutico, seguida por uma reavaliação após sete a quinze dias do último atendimento e uma última reavaliação, três meses depois do término do tratamento. Esse processo foi feito por meio de fotos digitais, nas posturas frontais e oblíquas, tanto na posição em pé quanto sentada; teste clínico da DIR, cirtometria abdominal, exame de US e bioimpedância.

Para avaliação da DIR, as participantes estavam posicionadas em decúbito dorsal, braços ao longo do corpo e pernas estendidas, sendo orientadas a elevar o tronco desprendendo as escápulas do solo. Foi realizada a palpação em todo o trajeto da linha alba, avaliando distância da musculatura e profundidade da diástase. A cirtometria foi realizada com uma fita métrica plástica que mede em centímetros a circunferência abdominal e teve como referência 5cm acima da cicatriz umbilical (abd 1), a cicatriz umbilical e 5cm abaixo da cicatriz (abd 2).

O exame de US utilizou como uma distância de 5cm do umbigo. Os pontos de referência foram: região epigástrica, epiumbilical, subumbilical, lateral direita e lateral esquerda; sendo realizados e avaliados pela mesma profissional médica, especialista em radiologia, assim diminuiu-se o risco de incompatibilidade nos resultados e evitou-se erro de compressão e posicionamento na área estudada (região abdominal). A bioimpedância foi realizada na avaliação inicial e nas duas reavaliações seguintes com o equipamento *In Body* 120, tendo, todas as participantes recebido, com antecedência, as recomendações adequadas para a realização deste exame.

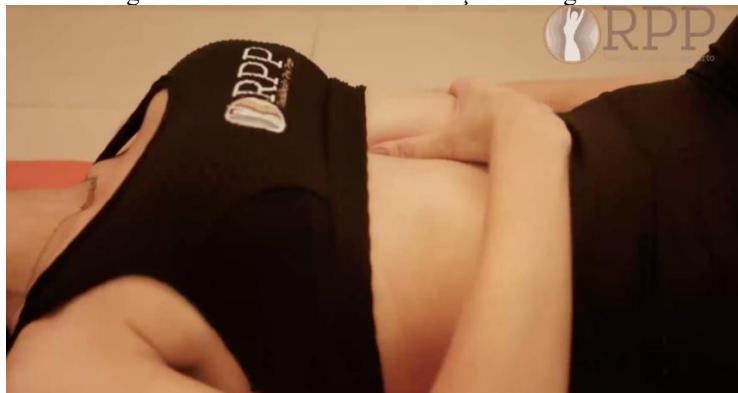
O tratamento consistiu em dez atendimentos, duas vezes por semana, com duração de quarenta minutos cada. Foi explicado à participante que, após o atendimento, ela poderá sentir um leve desconforto muscular na região de tratamento e receberá algumas recomendações, tais como maior ingestão de água, dieta rica em fibras e alimentos menos gordurosos para acelerar a recuperação muscular. Os dois primeiros atendimentos foram utilizados para orientar e praticar a fase 1 do programa de RPP, e nos oito atendimentos seguintes, foi associado o treino respiratório da fase 1 e um dispositivo de campo eletromagnético de alta intensidade, SUPRAMÁXIMUS SHE-MSP003 – *Adoxy*®.

## 2.1 PROTOCOLO E TÉCNICA DE TRATAMENTO

Na primeira fase do RPP, utilizada no presente estudo, observa-se a dinâmica respiratória e busca-se treinar sua sinergia com a região abdômen pélvica por meio da respiração, examinada, analisada e orientada quando necessário. O primeiro momento da fase 1 do programa é o alongamento

do diafragma. A orientação é de inspirar lentamente e, na expiração, arrastar, com uma pressão suave e firme, os dedos ao longo da borda da costela, alongando de cima para baixo, repetindo dez vezes de cada lado (Figura 1).

Figura 1 - Fase 1 do RPP – liberação diafragmática



Fonte: Acervo do próprio autor

Um diafragma endurecido, hipertônico, dificulta o retorno venoso, provocando edema, diminuindo a circulação sanguínea, podendo, inclusive, desenvolver o refluxo e o aumento da pressão intra-abdominal, favorecendo, assim, o surgimento da diástase do reto abdominal. É importante reconectar a consciência da mulher em relação aos músculos do seu abdome. A técnica utilizada para neuroeducação dos músculos do abdome no RPP, orienta que a participante se posicione em decúbito dorsal, colocando as mãos na parte lateral do corpo em cima das suas costelas, de modo a sentir o que acontece quando está respirando naturalmente. A técnica se dá ao puxar o ar (inspiração), onde suas costelas devem abrir e seu peito encher, e, ao soltar o ar (expiração), suas costelas deverão voltar à posição inicial, também devendo ser realizada dez vezes. Durante este movimento de respiração, ou seja, inspiração e expiração, não é para ocorrer estufamento do abdome.

Em seguida, a paciente deve realizar o Exercício de Ativação 1: fechamento do cinturão abdominal, a ser realizado por três vezes. Neste momento, a orientação foi de permanecer em decúbito dorsal e inspirar, por três segundos, cerrar os dentes e expirar fazendo um chiado até que ela sinta como se “não houvesse mais ar dentro dos pulmões” realizando, assim, uma expiração forçada sobre resistência dos dentes (Figura 2).

Figura 2 - Fase 1 do RPP – Exercício de Ativação 1



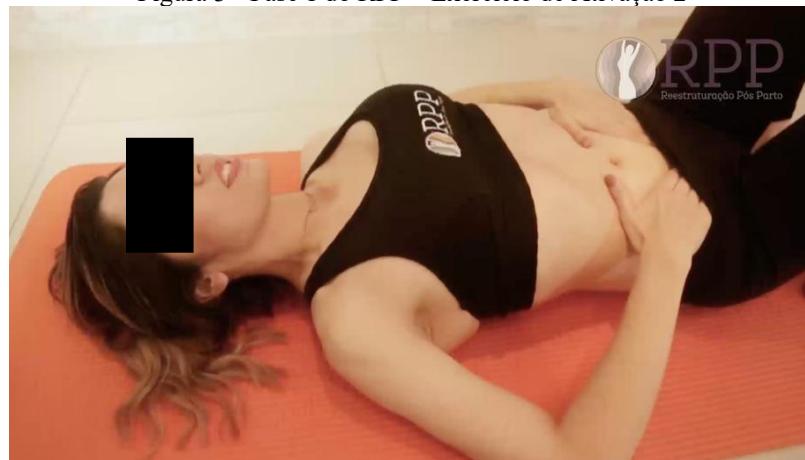
Fonte: Acervo do próprio autor

Durante a aplicação do Exercício de Ativação 1, foi observado o movimento do abdome da participante. O movimento correto foi o mesmo do exercício anterior, o umbigo deve descer em direção ao chão, ou seja, em direção às costas. Na inspiração, as costelas devem abrir, e o peito encher e, ao expirar, agora sob resistência, o abdome não deve “estufar”, ou seja, o abdome da participante deve baixar e sua cintura afinar.

Após essa etapa, a participante fez a Técnica do Exercício de Ativação 2: ativando os músculos da região do períneo. Esta região atua em sinergia, ou seja, juntamente com o abdome, e ela é igualmente afetada durante o período gestacional. Se a região perineal não for trabalhada também, não será possível a reabilitação completa do abdome.

A Técnica do Exercício de Ativação 2: em decúbito dorsal, a participante colocará as mãos abaixo do umbigo, bem próximo ao púbis. Em seguida, foi solicitado que ative, contraindo o períneo como se estivesse “segurando fortemente a urina”. A sensação referida deve ser de ativação da musculatura do períneo. Deve ser feita uma inspiração por três segundos, prenda a urina, cerra os dentes e expirar pelo tempo máximo que ela conseguir mantendo a ativação perineal (Figura 3).

Figura 3 - Fase 1 do RPP – Exercício de Ativação 2



Fonte: Acervo pessoal do autor

Em seguida, iniciou-se a Técnica do Exercício de Ativação 3, unindo os Exercício de Ativação 1 e Exercício de Ativação 2. A Técnica de Exercício de Ativação 3, repetido por cinco vezes, em decúbito dorsal, a participante foi instruída a inspirar por três segundos, prender a urina, cerrar os dentes, expirar (soltar o ar) de forma lenta e prolongada até não conseguir mais expirar. Durante a expiração, a participante foi orientada a imaginar o movimento de “fechar o zíper” da região perineal até suas costelas, mantendo o abdome contraído e “descendo” em direção às costas (Figura 4).

Figura 4 - Fase 1 do RPP – Exercício de Ativação 3



Fonte: Acervo pessoal do autor

A partir do terceiro atendimento, o dispositivo de campo eletromagnético, SUPRAMÁXIMUS SHE-MSP003 – *Adoxy*®, foi associado ao Exercício de Ativação 3 do RPP. As participantes foram posicionadas em decúbito dorsal na maca e os músculos estimulados foram os retos abdominais. O limite de tolerância foi continuamente desafiado durante o curso do tratamento. O aplicador foi colocado na pele do abdome da participante, no nível umbilical e o centro da bobina magnética colocada acima do umbigo. O aplicador foi fixado por uma faixa para minimizar os movimentos

durante o procedimento. A intensidade de estimulação começou em 0% e, dentro de 60 segundos, foi aumentando lentamente até atingir o limite de tolerância da participante, sem causar dor, buscando evitar a acomodação e desafiar o músculo a buscar ganhos musculares.

As pesquisadoras acompanharam, visualmente, durante todo o atendimento, a intensidade e homogeneidade das contrações musculares ao longo do abdome, bem como verificaram, regularmente, o *feedback* da paciente sobre o nível de conforto e o equilíbrio das contrações entre as diferentes áreas abdominais, assim como fiscalizaram se, durante a contração, não existe o estufamento abdominal.

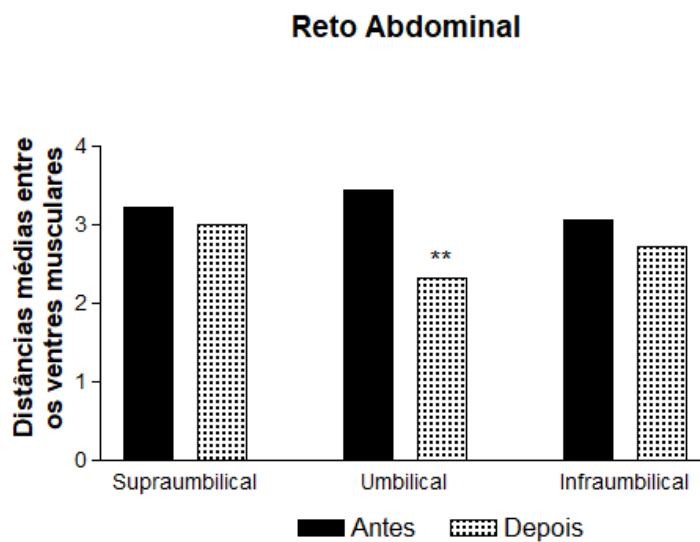
Os dados foram compilados e analisados utilizando o programa *GraphPad Prism 5.0* versão for *Windows* sendo aplicado o teste *Two Way* análise de variância (ANOVA) para examinar diferenças observadas entre os grupos. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFC sob o parecer de número 3.212.737 e apresenta-se de acordo com os preceitos éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As participantes foram informadas sobre os objetivos e procedimentos do estudo, e que eram livres para desistência de participação assim que desejassem.

### 3 RESULTADOS

Das dezessete participantes iniciais, oito desistiram durante o período de intervenção, culminando em um total de nove pacientes, tendo uma média de 34 anos. Todas as participantes tiveram parto via cesárea, sendo cinco mulheres com duas gestações e quatro, apenas com uma, sendo uma dessas gestações gemelar. Dentre as pacientes, apenas quatro realizavam atividades físicas na época do tratamento. No geral, as pacientes toleraram os parâmetros estipulados e mativeram seu estilo de vida normal, apenas relatando leve fadiga abdominal após os primeiros atendimentos.

A análise comparativa da espessura média da diástase dos músculos retos abdominais (DIR), mensurada por US, comparando-se os valores obtidos na avaliação inicial e na última reavaliação após protocolo, apresentou redução estatisticamente significante (\*\* $p<0,01$ ) a nível umbilical (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Distâncias médias entre os ventres musculares do reto abdominal das pacientes antes e após o tratamento.

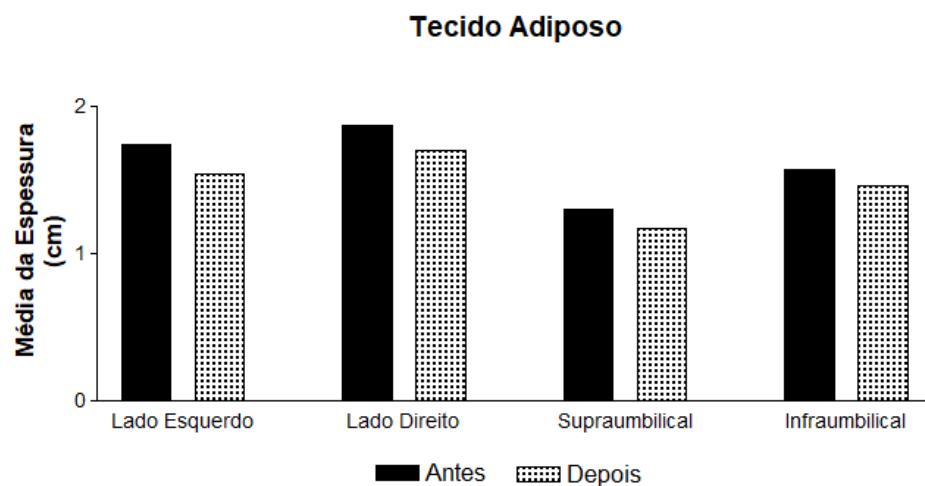


Fonte: Autores.

O Gráfico 2 ilustra a espessura média do tecido adiposo subcutâneo abdominal, avaliada por ultrassonografia nas regiões supraumbilical, infraumbilical, lateral direita e lateral esquerda, antes e após a intervenção. Todos os segmentos avaliados apresentaram redução da espessura do tecido adiposo mas não significativamente significante. No Gráfico 3 observou-se que as medidas da linha alba, tanto na região inferior quanto superior, permaneceram estáveis, sem variações clinicamente estatísticas. E no reto abdominal as porções superiores e inferiores dos lados direito e esquerdo observou-se aumento estatisticamente significante ( $*p<0,05$ ) indicando possível influência da ativação muscular central e do reposicionamento da parede abdominal durante os exercícios terapêuticos.

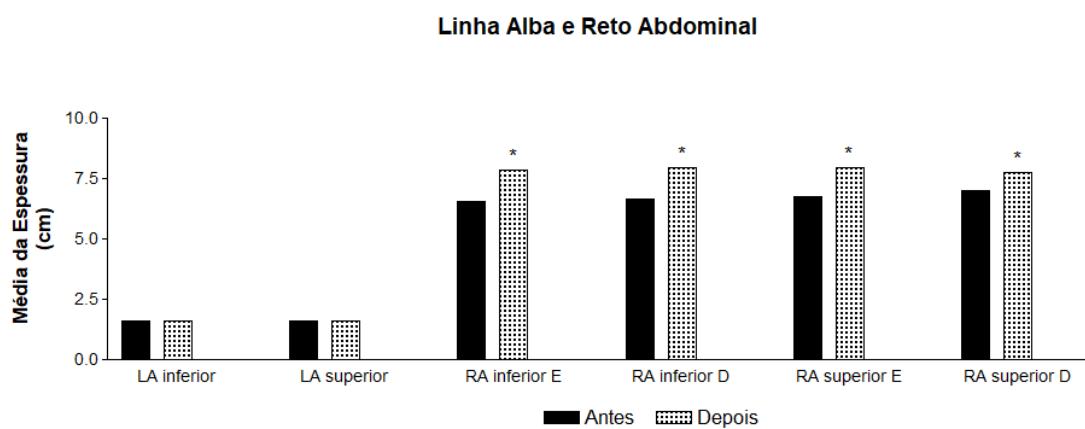
A análise da cintometria abdominal revelou variações distintas entre as regiões avaliadas ao longo do tratamento observando significância estatística ( $*p<0,05$ ) nas medidas de abdome inferior. (gráfico 4). Duas pacientes permitiram a divulgação de suas imagens demonstrando em fotos as reduções de suas medidas e a melhora do aspecto visual (figuras 5 e 6).

Gráfico 2- Média da espessura do tecido adiposo por meio da ultrassonografia (cm)



Fonte: Autores.

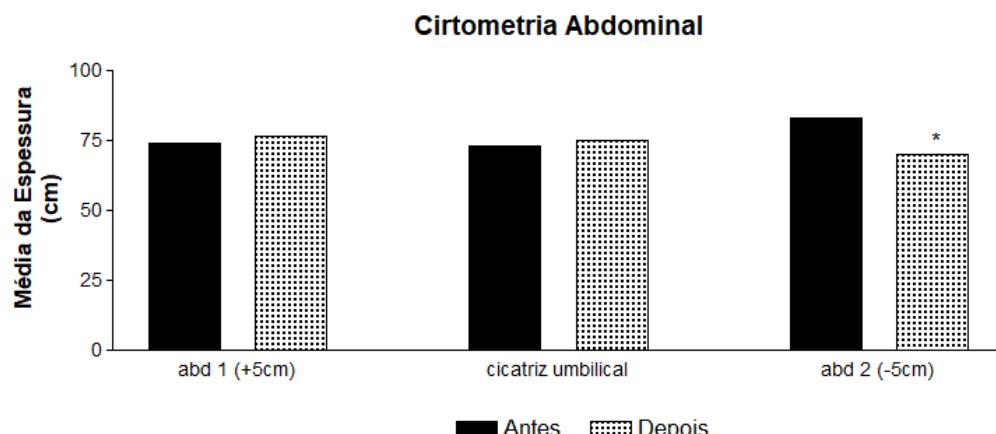
Gráfico 3 - Média da espessura da linha alba e do músculo reto abdominal por meio da ultrassonografia (cm)



Legenda: LA- linha alba; RA – Reto abdominal; D- lado direiro; E- lado Esquierdo.

Fonte: Autores.

Gráfico 4- Círtometria abdominal das pacientes antes e após o tratamento.



Fonte: Autores.

Figura 5 – Paciente de gestação única antes e após o protocolo.



\*Redução de 2,6cm de diástase de reto abdominal.

Fonte: Autores.

Figura 6 – Paciente de gestação gemelar antes e após o protocolo.



\*Redução de 4,5cm de diástase de reto abdominal.

Fonte: Autores.

#### 4 DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que o protocolo aplicado foi capaz de promover resultados significativas na diástase abdominal. Esses achados corroboram com Beamish et al. (2019), que evidenciaram maior distensão e menor rigidez da *linea alba* nesse ponto anatômico, tornando-o mais responsivo às intervenções terapêuticas. De modo semelhante, Michalska et al. (2018) descrevem a região umbilical como mais acometida pela diástase a que apresenta melhor resposta à reabilitação.

Além da redução da largura, verificou-se diminuição da profundidade da DIR, especialmente na região supraumbilical. No ponto supraumbilical, a profundidade média da separação muscular reduziu aproximadamente 47,6%. Já na região infraumbilical, a profundidade teve uma redução de 29,5%. Tal resultado é relevante, pois Benjamin et al. (2019) apontam que tanto a largura quanto a profundidade da diástase estão associadas a dor musculoesquelética, disfunções e prejuízo na qualidade de vida. Assim, a melhora desses parâmetros pode representar não apenas ganhos estéticos, mas também funcionais.

No que se refere ao tecido adiposo subcutâneo, observou-se redução em todas as regiões analisadas. Esses achados dialogam com estudos que utilizaram tecnologias de estimulação eletromagnética de alta intensidade, como Kinney e Lozanova (2019) e Duncan (2021), que relataram redução de gordura abdominal associada ao aumento do tônus muscular.

A estabilidade das medidas da linha alba, apresentadas não possuem variações clinicamente significativas fato que está em consonância com Michalska et al. (2018), que relatam alterações estruturais da fáscia tendem a apresentar recuperação mais lenta. Em contrapartida, verificou-se aumento da espessura dos músculos retos abdominais em todas as regiões, corroborando também com os achados de Kamel e Yousif (2017) e Thabet e Mansour (2019), que demonstraram que programas de exercícios de estabilidade profunda e estimulação neuromuscular promovem hipertrofia e aumento de força muscular. A análise da cintometria abdominal revelou resultados heterogêneos, essa variabilidade pode estar relacionada a fatores individuais, como número de gestações, tipo de parto e prática de atividade física, conforme descrito por Pacheco et al. (2023). Além disso, Gustafsson e Eriksson-Crommert (2020) reforçam que estratégias de compensação postural e diferenças no recrutamento muscular podem influenciar diretamente essas medidas. É importante salientar que o estudo apresentou elevada taxa de evasão (47%), o que configura uma limitação significativa. Esse fenômeno também foi relatado por Sperstad et al. (2016), que destacaram a dificuldade de adesão em pesquisas com puérperas devido à sobrecarga materna e à dificuldade de conciliar rotinas de cuidados com o recém-nascido e participação em programas de exercício.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que o protocolo fisioterapêutico aplicado em mulheres no pós-parto por cesariana foi eficaz na redução da diástase dos músculos retos abdominais, tanto em largura quanto em profundidade. Além disso, verificou-se diminuição da espessura do tecido adiposo subcutâneo e aumento da espessura muscular, sugerindo melhora no tônus e possível reorganização funcional da parede abdominal.

A elevada taxa de evasão das participantes, no entanto, representa limitação do estudo, restringindo a generalização dos resultados e indicando a necessidade de estratégias futuras que favoreçam maior adesão das puérperas. Ainda assim, os resultados reforçam a segurança do protocolo, já que todas as pacientes o toleraram bem, com apenas queixas leves de fadiga inicial.

Portanto, conclui-se que a intervenção proposta contribuiu para a melhora da condição musculoesquelética e estética das participantes, mostrando-se uma estratégia promissora para a reabilitação da diástase abdominal no pós-parto com uso de um dispositivo de campo eletromagnético focado de alta intensidade (HIFEM) associado a fase 1 do método de reestruturação pós-parto (RPP).

## REFERÊNCIAS

BEAMISH, N et al. Differences in linea alba stiffness and linea alba distortion between women with and without diastasis recti abdominis: The impact of measurement site and task. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy.* v. 49, n. 9. September 2019.

BENJAMIN, D. R et al. Relação entre diástase do músculo reto abdominal (DRAM) e disfunções musculoesqueléticas, dor e qualidade de vida: Uma revisão sistemática. *Fisioterapia.* v. 105, p. 24-34. 2019.

CAROLYN, I. J; PASKOVA, K. Safety and efficacy of a novel high intensity focused electromagnetic technology device for noninvasive abdominal body shaping. *J Cosmet Dermatol.* p. 1 - 5. 2018.

DUNCAN, D. I. Combination treatment for buttock and abdominal remodeling and skin improvement using HIFEM procedure and simultaneous delivery of radiofrequency and targeted pressure energy. *J Cosmet Dermatol.* v. 20, p. 3893 - 3898. 2021.

GUSTAVSSON. C, ERIKSSON-CROMMERT. M. Physiotherapists' and midwives' views of increased inter recti abdominis distance and its management in women after childbirth. *BMC Womens Health.* v. 20, n. 1, p. 37. 2020.

KAMEL, D. M; YOUSIF, A. M. Neuromuscular Electrical Stimulation and Strength Recovery of Postnatal Diastasis Recti Abdominis Muscles. *Ann. Rehabil. Med.* v. 41, p. 465 - 474. 2017.

KINNEY, B. M.; LOZANOVA, P. High intensity focused electromagnetic therapy evaluated by magnetic resonance imaging: safety and efficacy study of a dual tissue effect based non-invasive abdominal body shaping. *Lasers in Surgery and Medicine,* v. 51, n. 1, p. 40-46, jan. 2019.

KIRK et al. The effect of visceral manipulation on Diastasis Recti Abdominis (DRA): A case series. *Journal of Bodywork & Movement Therapies.* v. 26, p. 471-480. 2021.

MARTINS, R. A. B. L. et al. Efeitos e Aplicações do Campo Eletromagnético de Alta Intensidade (PEMF) em saúde e estética: perspectivas e evidências clínicas. *Research, Society and Development,* v. 10, n. 14. 2021.

MICHALSKA, A et al. Diastasis recti abdominis — a review of treatment methods. *Ginekologia Polska.* v. 89, n. 2, p. 97–101. 2018.

PACHECO, F. C. et al. Contribuição da prática de exercício resistido e do tipo de parto para a diástase dos músculos retos do abdome em primíparas. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo,* v. 30, 2023.

PIRRI, C et al. Inter-rater Reliability and Variabilityof Ultrasound Measurements of Abdominal Muscles and Fasciae Thickness. *Clinical Anatomy.* v. 32, p.948–960. 2019.

PTASZKOWSKA, L. et al. Immediate Effects of Kinesio Taping on Rectus Abdominis Diastasis in Postpartum Women - Preliminary Report. *J. Clin. Med.* v. 10, p. 5043. 2021.

SUPERSTAD, J. B. et al. Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain. *Br J Sports Med.* v. 50, p. 1092–1096. 2016.



THABET, A. A.; MANSOUR, A. A. "Efficacy of deep core stability exercise program in postpartum women with diastasis recti abdominis: a randomised controlled trial." Journal of musculoskeletal & neuronal interactions. v. 19, n. 1, p. 62-68. 2019.