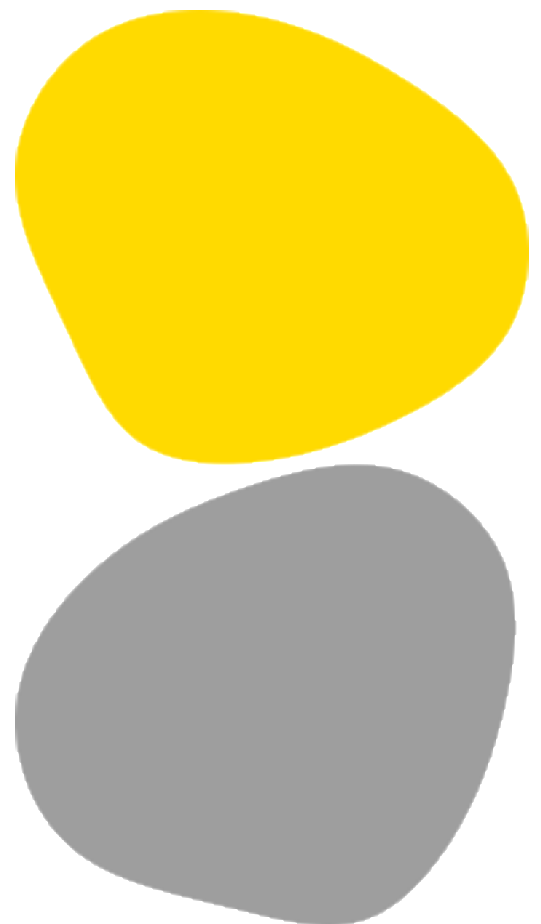




Avaliação ecográfica da simetria do transverso abdominal em mulheres pós-parto por cesariana – um estudo observacional transversal

Ana Rita Pereira Fernandes





Avaliação ecográfica da simetria do transverso abdominal em mulheres pós-parto por cesariana – um estudo observacional transversal

Autor

Ana Rita Pereira Fernandes

Orientador(es)

PhD/Paula Clara Santos/ Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (E2S-P.PORTO)

PhD/Margarida Ferreira/ Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (E2S-P.PORTO)

MSc/Sónia Rodrigues/ Clínica Xavier Freitas, Braga

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Área de Especialização em Saúde da Mulher e Pavimento Pélvico pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.



Agradecimentos

À Sónia Rodrigues, pelo apoio fundamental na elaboração deste projeto. Obrigada pela presença, pelo carinho e pelo exemplo incrível que és.

À professora Paula Clara Santos, primeiro por coordenar este mestrado, que foi extraordinário desde o primeiro minuto. Depois pelo seu papel como orientadora, pela calma que transmite no meio do caos e por confiar no meu trabalho no âmbito desta investigação.

A todas as mulheres que se disponibilizaram a participar neste estudo, pelo seu contributo para que se realize mais e melhor fisioterapia no futuro.

Aos meus pais, que tantas vezes seguraram o barco por mim, porque terminar um mestrado e fundar uma clínica simultaneamente não é fácil. Sem eles seria impossível.

Ao André Pires, por toda a paciência, apoio e companheirismo. Por acreditares em mim, não raras vezes mais do que eu própria, obrigada.

Ao José Ferreira, por ter visto tudo a acontecer muito antes de mim, pelo papel gigantesco que teve nos grandes saltos da minha vida, por fazer as perguntas difíceis.

Às minhas colegas de turma deste mestrado, pelas mulheres incríveis que são e pela equipa extraordinária que formamos. Agradeço especialmente à Sara Lopes Barbosa, que mais do que uma colega, se tornou uma grande amiga ao longo deste caminho.

Aos meus amigos Rita Correia, Laura Fernandes, Nuno Castilho, José Alberto Nogueira, Patrícia Costa, Sofia Alves, Diogo Correia, André Gomes, Ricardo Castilho, Rui Mesquita, Raul Silva e Maria Popa, por se preocuparem em manter-me com os pés na terra, mas serem os primeiros a incentivar os meus sonhos e a aplaudir as minhas conquistas. Por aceitarem as minhas ausências, sem nunca permitirem que me sinta sozinha.

Ao meu sobrinho Vasco, porque quando ele está não há mais nada, só amor.



Resumo

A gravidez e o parto provocam alterações na parede abdominal, com impacto no transverso abdominal (TrA), músculo profundo crucial para a estabilidade lombopélvica. A cesariana e consequente processo de cicatrização podem originar assimetrias no recrutamento do TrA, comprometendo a função abdominal. A ecografia surge como método não invasivo e fiável para avaliar a morfologia e função muscular.

Objetivos: Analisar a influência da via de parto na simetria e função do TrA, comparando mulheres pós-cesariana, pós-parto vaginal e nulíparas.

Métodos: Estudo observacional transversal com 40 participantes (16 cesarianas, 15 partos vaginais, 9 nulíparas). Utilizou-se ecografia com sonda linear para medir a espessura do TrA em repouso, contração e *curl-up*. Calcularam-se rácios de ativação e índices de assimetria. Para a análise estatística recorreu-se ao programa IBM SPSS *Statistics* 29.0.2.0 ($\alpha=0,05$).

Resultados: Não se verificaram diferenças significativas intergrupos na espessura em repouso ou no índice de assimetria. No entanto, o grupo da cesariana apresentou assimetria significativa no rácio de ativação durante contração voluntária ($p=0,046$), não observada nos restantes.

Conclusões: A simetria estrutural do TrA estava preservada. No entanto, foram identificadas alterações específicas na contração voluntária do TrA após a cesariana, sugerindo que esta abordagem de parto pode influenciar o recrutamento funcional deste músculo.

Palavras-chave: transverso abdominal; cesariana; pós-parto; ecografia; função muscular.

**Abstract**

Pregnancy and childbirth induce changes in the abdominal wall, affecting the transversus abdominis (TrA), a deep crucial muscle for lumbopelvic stability. Cesarean delivery and the resulting scar formation may lead to structural asymmetries on TrA recruitment, compromising abdominal function. Ultrasound emerges as a non-invasive and reliable method to assess muscle morphology and function.

Objectives: *To analyze the influence of delivery mode on TrA symmetry and function by comparing women after cesarean delivery, vaginal delivery, and nulliparous women.*

Methods: *Cross-sectional observational study with 40 participants (16 cesarean, 15 vaginal delivery, 9 nulliparous). Ultrasound with a linear probe was used to measure TrA thickness at rest, during contraction, and during curl-up. Activation ratios and asymmetry indices were calculated. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 29.0.2.0 ($\alpha=0.05$).*

Results: *No significant intergroup differences were found in resting thickness or asymmetry index. However, the cesarean group presented significant asymmetry in the activation ratio during voluntary contraction ($p=0.046$), which was not observed in the other groups.*

Conclusions: *The structural symmetry of the TrA was preserved. However, specific alterations in voluntary contraction of the TrA were identified after cesarean delivery, suggesting that this mode of birth may influence functional recruitment of the muscle.*

Keywords: *transversus abdominis; cesarean section; postpartum; ultrasound; muscle function.*



Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Objetivos	4
2.	Métodos.....	5
2.1.	Desenho de estudo e considerações éticas.....	5
2.2.	Amostra.....	5
2.3.	Instrumentos.....	6
2.4.	Procedimentos de recolha de dados	6
2.5.	Análise dos dados.....	9
2.6.	Procedimentos estatísticos.....	10
3.	Resultados	11
3.1.	Caracterização da amostra	11
3.2.	Espessura do TrA em repouso	11
3.3.	Contração voluntária do TrA.....	12
3.4.	<i>Curl-up</i>.....	13
4.	Discussão.....	15
5.	Conclusões.....	19
	Referências Bibliográficas.....	20
	Anexos	31



Índice de ilustrações

Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra.....	6
Figura 2. Marcação de pontos de colocação da sonda linear	8
Figura 3. Exemplo de imagem ecográfica recolhida e medição da espessura muscular do TrA...	8

Índice de tabelas

Tabela 1. Caracterização da amostra em relação a variáveis sociodemográficas, comportamentais e obstétricas.....	11
Tabela 2. Espessura do TrA, intragrupo.....	12
Tabela 3. Assimetria do TrA em repouso, intergrupo.....	12
Tabela 4. Rácio de ativação na contração voluntária do TrA, intragrupo	13
Tabela 5. Índice de assimetria da ativação na contração voluntária do TrA, intergrupos	13
Tabela 6. Rácio do TrA em Curl-up, intragrupo.....	14
Tabela 7. Índice de assimetria do TrA no Curl-up, intergrupos.....	14



1. Introdução

A gravidez e o parto são processos fisiológicos que implicam alterações significativas na estrutura e função do sistema musculoesquelético da mulher. Estas alterações fisiológicas, anatómicas e biomecânicas são essenciais para o desenvolvimento fetal e ocorrem sobretudo nas regiões abdominal, pélvica e lombar, fundamentais para a sustentação da carga gestacional e para o parto (Pérez-Pascual et al., 2025; Wang et al., 2023). Entre as estruturas da região abdominal, destaca-se o transverso abdominal (TrA), o músculo mais profundo da parede abdominal lateral. Este músculo tem uma ativação antecipatória aquando de movimentos dos membros superiores e inferiores, contribuindo para a estabilidade da coluna vertebral ao aumentar a pressão intra-abdominal e ao tensionar a fáscia toracolombar (Gaudreault et al., 2021; Hu et al., 2024; Massé-Alarie et al., 2012; Prentice et al., 2021; Yoon et al., 2018).

A fáscia desempenha uma multiplicidade de funções, incluindo a transmissão de força, a coordenação dos movimentos, a estabilidade e a comunicação proprioceptiva em todo o corpo, promovendo o deslizamento e reduzindo a fricção associada ao movimento (Fan et al., 2020). Qualquer trauma, cirurgia ou síndrome de sobrecarga de estruturas distantes da região lesionada pode alterar o sistema de deslizamento dentro do plano fascial e, conseqüentemente, a atividade dos músculos que a ele se ligam (Bordoni & Zanier, 2013; Fan et al., 2020; Langevin, 2021; Valouchová & Lewit, 2009).

O TrA atua em sinergia com o pavimento pélvico, o multífido e o diafragma respiratório, formando um sistema funcional que contribui para a estabilidade lombopélvica, a regulação da pressão intra-abdominal, a transferência de cargas e o controlo postural e respiratório (Atkin, 2024; Bø et al., 2009; Gaudreault et al., 2021; Hu et al., 2024; Madokoro & Miaki, 2019; Pérez-Pascual et al., 2025; Weis et al., 2015). Dada a sua localização profunda, a coativação com músculos como o oblíquo interno e externo é essencial na resposta a perturbações externas. No entanto, padrões de ativação assimétricos ou estratégias motoras inadequadas podem gerar desequilíbrios de torque e alterações na transferência de carga, o que, sob condições repetidas ou de sobrecarga, pode resultar em microtraumatismos promotores de inflamação, lombalgia, disfunções pélvicas ou respiratórias (Bordoni & Zanier, 2013; Kim et al., 2013; D. G. Lee et al., 2008).

Durante a gravidez, a distensão progressiva da parede abdominal, o aumento da pressão intra-abdominal, a modificação do centro de gravidade e as alterações hormonais (relaxina, estrogénios e progesterona) que promovem a frouxidão ligamentar, contribuem para alterações



morfológicas e funcionais dos músculos abdominais, incluindo o TrA (Pérez-Pascual et al., 2025; Wang et al., 2023). Estas alterações podem manter-se no pós-parto, comprometendo a recuperação funcional da parede abdominal e do controlo motor da região lombopélvica e aumentando o risco de disfunções pélvicas e lombares a longo prazo (Benjamin et al., 2019; Pérez-Pascual et al., 2025; Wang et al., 2023).

Nas últimas décadas, a realização de cesarianas a nível mundial registou um aumento acentuado, passando de aproximadamente 7% em 1990 para os atuais 21%, ultrapassando o intervalo considerado ideal pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que varia entre 10% e 15% (Angolile et al., 2023). Segundo os dados da Entidade Reguladora da Saúde (ERS), nos anos 2022 e 2023, 38% dos partos realizados em Portugal continental foram cesarianas. As previsões indicam que esta tendência de crescimento se irá manter ao longo dos próximos anos, sendo esperado que em 2030 a taxa global atinja os 29%, refletindo tanto a insuficiência de acesso ao procedimento em algumas regiões como o seu uso excessivo noutras (ERS, 2024).

Uma vez que a cesariana, ao contrário do parto vaginal, implica a secção e sutura de várias camadas e estruturas do abdómen da mulher, assim como a possível formação de aderências intraperitoneais, assume-se que a via de parto é um fator relevante a considerar na avaliação funcional do abdómen no pós-parto (Dahlke et al., 2013). Esta intervenção pode originar disfunções miofasciais locais, rigidez cicatricial e alterações no padrão de ativação muscular, que influenciam a contração e a função neuromuscular dos abdominais profundos (Fan et al., 2020; Xiao et al., 2025). Além disso, as mulheres submetidas a cesariana reportam frequentemente dor, desconforto, alterações sensoriais, incontinência urinária e sensação de fraqueza abdominal no pós-parto, o que pode comprometer o recrutamento adequado do TrA durante as atividades diárias e os exercícios de reabilitação (Wang et al., 2023; Wasserman et al., 2016; Xiao et al., 2025).

Alguns estudos recorreram à eletromiografia (EMG) para investigar as alterações da atividade do TrA em mulheres no pós-parto por cesariana, comparando com mulheres nulíparas e em pós-parto vaginal. Contudo, os mesmos apresentavam fraca qualidade metodológica, tamanhos amostrais pequenos e pouca adequação do instrumento na prática. Importa referir que a EMG de superfície não permite uma avaliação específica e isolada do TrA, dada a sobreposição com a atividade dos músculos oblíquos e a distância entre o músculo e os elétrodos, o que pode limitar a interpretação dos resultados quanto à verdadeira ativação deste músculo profundo (Kuciel et al., 2021; Pereira et al., 2013).



A ecografia é uma técnica não invasiva, segura, objetiva e acessível, com elevada fiabilidade para a análise da morfologia e função dos músculos abdominais profundos (Biały et al., 2024). Este método permite quantificar a espessura do TrA em repouso e durante contração voluntária, bem como calcular o rácio de ativação (espessura em contração/espessura em repouso) (Bozorgmehr et al., 2023). O cálculo deste rácio oferece uma medida padronizada da função muscular, largamente utilizada em estudos que envolveram o controlo motor da parede abdominal (Biały et al., 2024; Bozorgmehr et al., 2023; Costa et al., 2009; Hebert et al., 2009; Johnson et al., 2021; Mangum et al., 2016; Niewiadomy et al., 2017; Prentice et al., 2021; Sánchez Romero et al., 2021; Taghipour et al., 2019). Os estudos demonstraram ainda que a espessura muscular, quantificada por ecografia, está fortemente correlacionada com o nível de atividade eletromiográfica e com a medição por ressonância magnética (Biały et al., 2024; Djordjevic et al., 2015; Fukano et al., 2021; Henry & Westervelt, 2005; Hides et al., 2006; Hodges et al., 2003; Kim et al., 2013; McMeeken et al., 2004; Sánchez Romero et al., 2021).

A medição ecográfica do TrA é frequentemente utilizada em estudos sobre lombalgia crónica, escoliose, ou efeitos da idade, género e outras variáveis antropométricas na espessura muscular (Biały et al., 2024; Dawu et al., 2025; Delkhoush et al., 2024; Doran et al., 2021; Ehsani et al., 2016; Flavell et al., 2019; Gaudreault et al., 2021; Ge et al., 2021; Tahan et al., 2016; Yoon & Lee, 2023). Numa investigação recente de Biały et al., (2024), os autores utilizaram a ecografia para demonstrar que o TrA apresenta elevada variabilidade na sua ativação, tanto em termos de assimetria lateral como de resposta postural, distinguindo-se de outros músculos abdominais profundos. De acordo com o mesmo autor, esta variabilidade reflete a flexibilidade do seu controlo motor, envolvendo mecanismos de ativação antecipatória e integração complexa com o sistema nervoso central. Compreender estas características é particularmente relevante no contexto pós-parto, uma vez que intervenções cirúrgicas como a cesariana podem alterar a integridade muscular e neural, potencialmente afetando o recrutamento e a coordenação do TrA. Na população pós-parto, a investigação com a medição ecográfica do TrA foca-se maioritariamente na comparação entre grupos com ou sem lombalgia durante a gravidez (Weis et al., 2015) ou estuda os efeitos do parto vaginal na parede abdominal, mas excluindo cesarianas (Pérez-Pascual et al., 2025). Kiefer et al., (2016) e Özdemir (2022) analisaram a anatomia ecográfica da região do plano do TrA em mulheres grávidas, comparando as medições realizadas antes e após a cesariana. Contudo, os autores avaliaram apenas a profundidade das camadas musculares abdominais, com o propósito de considerar esta variável na realização de bloqueios



anestésicos no pós-operatório. Apenas Fan et al., (2020) compararam as espessuras bilaterais das várias estruturas musculares e fasciais do abdómen de mulheres submetidas a cesariana e a parto vaginal, através de ecografia, encontrando assimetrias musculares e fasciais no grupo de cesariana. Contudo, estes autores apenas estudaram a espessura em repouso, desconsiderando o rácio de ativação.

Face ao exposto, considera-se relevante a necessidade de uma investigação direcionada à estrutura e função do TrA, para esclarecer o papel da cesariana, com base em medidas objetivas, padronizadas e rigorosas como a da ecografia.

A pertinência da presente investigação consiste em acrescentar o conhecimento científico sobre o impacto da cesariana na função do TrA, oferecendo informação relevante para a prática clínica em fisioterapia, nomeadamente na avaliação ecográfica funcional da parede abdominal e na definição de estratégias de intervenção mais direcionadas e individualizadas para este grupo populacional.

1.1. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo verificar a influência da via de parto na simetria e função muscular do TrA, através da medição bilateral da espessura do TrA em repouso e no cálculo do rácio de ativação muscular na contração voluntária do TrA durante o movimento funcional (*curl-up*), em mulheres no pós-parto por cesariana, por via vaginal e em nulíparas.



2. Métodos

2.1. Desenho de estudo e considerações éticas

O presente estudo observacional transversal foi desenvolvido de acordo com as *guidelines* da STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) e foi aprovado pela Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, com o código de registo CE0035F (Anexo 1). As recolhas foram realizadas nas instalações da clínica Xavier Freitas em Braga, Portugal, após a autorização do responsável clínico (Anexo 2).

Todos os sujeitos recrutados foram previamente informados dos objetivos do estudo e dos procedimentos de recolha dos dados, assim como da análise e tratamento posterior dos dados do estudo. O anonimato e a confidencialidade dos dados pessoais recolhidos foi garantida pela atribuição de um código a cada participante, respeitando os princípios da Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, última atualização em Fortaleza, 2013. Assim, no dia da recolha, cada participante assinou um consentimento informado (Anexo 3), onde constavam todas as informações supracitadas assim como a informação de que poderiam efetuar todas as perguntas necessárias e desistir do estudo a qualquer momento.

2.2. Amostra

As participantes recrutadas encontravam-se em tratamento na clínica Xavier Freitas, e neste estudo foram divididas em 3 grupos: mulheres em pós-parto por via cesariana, por via vaginal e nulíparas. As recolhas decorreram entre Março e Agosto de 2025.

Os critérios de inclusão englobaram o sexo feminino, idade entre os 18 e os 45 anos, parto por cesariana com corte transversal ou parto vaginal, realizado entre as 38 e as 40 semanas, pós-parto entre 8 semanas a 2 anos (Fan et al., 2020; Fukano et al., 2021).

O grupo controlo foi composto por mulheres nulíparas em idade fértil e com características sociodemográficas semelhantes aos grupos de mulheres pós-parto.

Os critérios de exclusão para a participação no estudo foram: gravidez no momento do estudo, histórico de trauma abdominal ou de cirurgias pélvicas e abdominais (à exceção da cesariana), dor no momento da recolha ou nos 3 meses anteriores, doenças neurológicas conhecidas, escoliose, feridas abertas que impossibilitem a colocação da sonda e incapacidade de compreender a língua portuguesa (Fan et al., 2020; Fukano et al., 2021; Weis et al., 2015).

Foram recolhidos dados de 47 mulheres, das quais foram excluídas 7, como demonstra o diagrama de fluxo da figura 1.

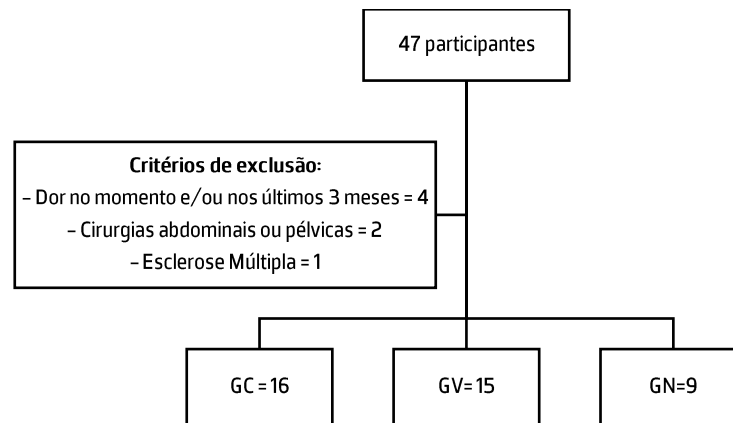


Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra

Abreviaturas: GC = grupo cesariana; GV = grupo partos vaginal; GN = grupo nulíparas.

2.3. Instrumentos

2.3.1. Questionário de seleção e de caracterização

Previamente ao início das recolhas, cada participante preencheu um questionário para seleção e caracterização da amostra (Anexo 4). Este incluiu questões sobre os dados demográficos e histórico médico e obstétrico, de forma a confirmar os critérios de inclusão no estudo, e demorava cerca de 3 minutos a ser respondido. Ainda para caracterização da amostra, foi aplicada a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (Anexo 5), um questionário de uso internacional destinado a avaliar os níveis de atividade física em diferentes populações e contextos socioculturais e categorizá-los em alto, moderado e baixo (Campaniço, 2016).

Ao longo dos anos, tem ganho destaque na investigação científica devido à sua boa fiabilidade, apresentando coeficientes de correlação intraclasse (ICC) entre 0,73 e 0,77. Na validação com a população portuguesa, verificou-se um coeficiente de correlação de Spearman de 0,77 ($p > 0,05$). (Craig et al., 2003)

2.3.2. Ecografia abdominal

Recorreu-se à ecografia para realizar a medição da espessura muscular do TrA. O ecógrafo utilizado era um portátil GE R8, com 2 anos de utilização, e uma sonda linear L4-12T-RS de frequência de 4,2-13MHz. As imagens foram obtidas em modo de brilho (Modo B).

2.4. Procedimentos de recolha de dados

Nos procedimentos, estiveram envolvidos dois investigadores, tendo ficado cada um responsável pela mesma tarefa ao longo de todo o processo. A recolha dos dados ecográficos foi



realizada por um primeiro investigador (SR), profissional da clínica Xavier Freitas e *expert* em avaliação ecográfica, com mais de 5 anos de experiência em ecografia abdominal e os dados recolhidos foram posteriormente enviados para o segundo investigador (RF), não presente no momento das recolhas, encarregue da análise dos mesmos.

Inicialmente, o estudo piloto foi realizado em duas mulheres que não foram incluídas na amostra final, mas com características semelhantes. Assim, avaliou-se a peretibilidade do questionário de caracterização da amostra e a necessidade de eventuais ajustes no protocolo de procedimentos do ecógrafo, os quais não foram necessários.

De seguida, procedeu-se ao recrutamento de voluntárias, mulheres em fase de pós-parto que recorreram pela primeira vez à clínica dando-se assim início ao processo de seleção da amostra final.

Após ser selecionada para a amostra, cada mulher era esclarecida sobre os fundamentos e o propósito do estudo pelo investigador SR, assim como os procedimentos que iria realizar, era atribuído um código individual e preenchidos os questionários no local.

No procedimento de recolha de dados ecográficos, cada participante era posicionada em decúbito dorsal, com os pés à largura dos ombros apoiados na marquesa, os joelhos fletidos a 90º, os braços estendidos ao longo do corpo e a zona do abdómen exposta (Delkhoush et al., 2024; Gaudreault et al., 2021; Ge et al., 2021; Tsartsapakis et al., 2023).

As medições foram realizadas após clicar no *freeze* da imagem e registadas diretamente num ficheiro de *Excel*. A sonda foi posicionada entre a linha subcostal da 12ª costela e a crista ilíaca no eixo transversal, sendo deslocada lateralmente sobre a linha axilar anterior até que a borda da fáscia toracolombar estivesse no limite do ecrã. Isto proporcionou uma melhor visualização do músculo TrA, minimizando a variabilidade entre participantes (Delkhoush et al., 2024; Gaudreault et al., 2021; Pérez-Pascual et al., 2025).

Conforme demonstrado na figura 1, os pontos de colocação da sonda foram marcados na pele com *tape* adesivo, a sonda ecográfica foi coberta com um cobre-sondas descartável, por razões de higiene, e foi utilizado gel condutor, para otimizar a transmissão acústica. Cuidados especiais foram tomados para não aplicar pressão adicional à sonda a fim de evitar compressão dos tecidos e a sonda era estabilizada pelo examinador com os dedos do lado cubital diretamente sobre a pele da participante e com o transdutor estabilizado entre o polegar e o indicador (Gaudreault et al., 2021; Niewiadomy et al., 2017; Pérez-Pascual et al., 2025).

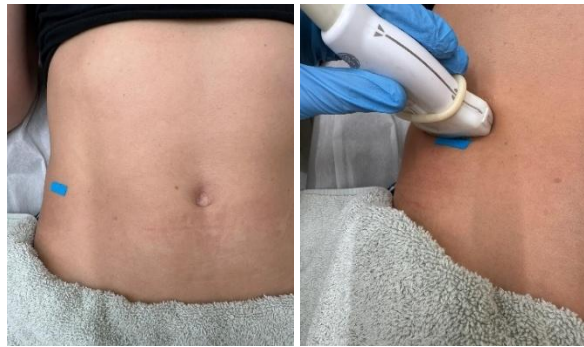


Figura 2. Marcação de pontos de colocação da sonda linear

Os septos intermusculares foram utilizados como referência para a medição (Gaudreault et al., 2021; Urquhart et al., 2005). A espessura do TrA foi medida utilizando os calibradores e o *software* de medição incorporados no ecógrafo, a medida foi registada em centímetros (cm) e calculada como a distância perpendicular à sonda entre o bordo externo da fáscia profunda e o bordo interno do septo intermuscular, que o separa do músculo oblíquo interno. Estes tecidos são claramente visíveis como faixas hiperecogénicas na imagem ecográfica (Celenay et al., 2024; Gaudreault et al., 2021; Pérez-Pascual et al., 2025). Durante todo o processo de recolha as participantes foram instruídas a evitar manobras como tosse ou Valsalva e movimentos dos membros superiores e inferiores (Celenay et al., 2024).



Figura 3. Exemplo de imagem ecográfica recolhida e medição da espessura muscular do TrA

Os coeficientes de correlação intraclasse (ICC) para a fiabilidade interobservador reportados na literatura com esta técnica de medição são iguais ou superiores a 0,95 (Johnson et al., 2021; Taghipour et al., 2019; Teyhen et al., 2005).

Cada recolha consistiu em três medições de cada lado, em três fases de medição: em repouso, em contração e durante o exercício de *curl-up*.

Para as medições em repouso, a instrução verbal foi "*relaxe e respire normalmente*", sendo a imagem congelada no final da expiração, para padronizar as medições. O processo realizou-se



três vezes para cada lado do abdómen (Delkhoush et al., 2024; Gaudreault et al., 2021; Hady et al., 2024).

Para a medição da contração voluntária do TrA, as participantes foram instruídas sobre a anatomia dos músculos da parede abdominal e sobre como ativar o TrA utilizando uma manobra de *hollowing* (*abdominal drawing-in*), validada e padronizada: "*Inspire, expire e puxe o seu umbigo em direção à coluna vertebral*" (Gaudreault et al., 2021). A sessão de treino teve a duração de 5 minutos, sendo solicitado um total de 10 repetições para consolidar a aprendizagem da tarefa (Gaudreault et al., 2021; Hady et al., 2024; Pérez-Pascual et al., 2025; Tsartsapakis et al., 2023).

Após o período de treino, a participante não teve mais acesso visual à imagem ecográfica, de forma a anular a influência do *biofeedback* visual (Delkhoush et al., 2024).

Em seguida, foi novamente instruída a ativar o TrA, com as mesmas instruções padronizadas de *hollowing*. A contração foi mantida por dois segundos e foram realizadas seis contrações do TrA (com 30 segundos de descanso entre cada contração), das quais três se destinaram à medição do lado esquerdo e as outras três à medição do lado direito (Gaudreault et al., 2021).

A terceira e última fase consistiu na leitura da ativação do TrA durante a execução do exercício de *curl-up*. As participantes foram instruídas a levantar a cabeça e o pescoço, com os braços ao lado do corpo, até que a escápula ficasse ligeiramente destacada da marquesa, sem qualquer instrução sobre a contração dos músculos. O movimento foi realizado de forma lenta e suave, a uma velocidade autorregulada que se aproximava dos 3 segundos, sendo mantido por aproximadamente 5 segundos, momento em que os dados foram registados antes de a participante retornar à posição inicial. Realizaram-se três medições seguidas para cada lado, no final da expiração, com descanso de 30 segundos entre cada repetição (Hu et al., 2024; D. Lee & Hodges, 2016; T. Yoon et al., 2014).

Todo o processo de avaliação de cada participante decorreu no próprio dia, com duração total de 15 minutos.

2.5. Análise dos dados

O valor a utilizar para os cálculos dos dados foi a média entre os valores das três recolhas de cada lado do abdómen, em cada uma das três fases (Biały et al., 2017).



O rácio de ativação do TrA calculou-se através da fórmula “espessura em contração/espessura em repouso”. Um aumento no rácio indica uma melhoria na função contrátil dos músculos (Bozorgmehr et al., 2023; Celenay et al., 2024; Hady et al., 2024).

O nível de assimetria foi calculado utilizando um índice de assimetria (IA), definido como a diferença absoluta entre as espessuras musculares/rácios de ativação dos lados esquerdo e direito, normalizada pela soma dos dois valores de espessura:

$$IA = \left| \frac{D - E}{(1/2)(D + E)} \times 100\% \right|$$

Em que **D** representa a espessura muscular ou rácio de ativação do lado direito e **E** a espessura ou rácio de ativação do lado esquerdo. Quanto maior o resultado, maior a assimetria entre lados (Kim et al., 2013).

2.6. Procedimentos estatísticos

A análise estatística e interpretação dos dados foram realizadas através do programa *Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS Statistics 29)*. Foi considerado um nível de significância de 0,05 e um intervalo de confiança de 95% (Marôco, 2018).

A caracterização da amostra foi efetuada com recurso a estatística descritiva (média e desvio-padrão) (Marôco, 2018).

Para a análise dos dados foi primeiramente verificada a normalidade da distribuição dos dados em cada grupo, através do Teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, para os três grupos independentes, a homogeneidade das variâncias foi avaliada pelo Teste de Levene (Marôco, 2018).

Para a comparação das médias entre lado esquerdo e direito dentro de cada grupo, foi utilizado o teste t para amostras emparelhadas. Para as comparações entre os três grupos, quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foram atendidos, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA). Nos casos em que o pressuposto de homogeneidade das variâncias não foi atendido, optou-se pela ANOVA de Welch. Por fim, quando o pressuposto de normalidade dos dados foi violado, utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis, uma alternativa não paramétrica à ANOVA (Marôco, 2018).



3. Resultados

3.1. Caracterização da amostra

Participaram no estudo 40 mulheres, distribuídas por três grupos: GC (grupo cesarianas; 40%/n=16), GV (grupo parto vaginal; 37,5%/n=15) e GN (grupo nulíparas; 22,5%/n=9). A média de idade foi de 33,63 anos (DP = 4,66), variando entre 23 e 43 anos. O Índice de Massa Corporal (IMC) médio foi de 23,29 kg/m² (DP = 3,30). O tempo médio do pós-parto foi de 10,88 meses (DP = 19,40) (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra em relação a variáveis sociodemográficas, comportamentais e obstétricas

Variáveis		GC (n=16) M ± DP	GV (n=15) M ± DP	GN (n=9) M ± DP	Total (n=40) M ± DP	Teste	Estatístico	p	
Sociodemográficas	Idade (anos)	35,1±2,90	34,4±5,04	29,7±4,72	34,8±4,02	ANOVA	F=5,22	0,01	
	Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	23,6±3,93	22,9±2,39	23,5±3,68	23,2±3,24	ANOVA	F=0,21	0,82	
Comportamentais	Nível de AF, n _i (f _i)	B	2 (12,5%)	7 (46,7%)	3 (33,3%)	12 (30%)	Monte Carlo	-	0,178
		M	12 (75%)	8 (53,3%)	5 (55,6%)	25 (62,5%)			
		A	2 (12,5%)	0 (0,0%)	1 (11,1%)	3 (7,5%)			
	Tempo sentada, minutos/semana	1835,6±1092,22	1676,0±806,34	2666,7±2329,57	1758,4±170,99	Kruskal-Wallis	H=0,62	0,73	
Obstétricas	Nº de partos	1,1±0,34	1,5±0,64	N/A	1,3±0,53*	Mann-Whitney	U=86,00	0,078	
	Tempo pós-parto (meses)	6,7±6,08	15,3±26,96	N/A	10,9±19,40*	Mann-Whitney	U=92,00	0,266	
	Tempo gestação (semanas)	39,1±1,09	39,0±1,36	N/A	39,1±1,21*	Teste t	t=0,283	0,779	

* n=31; Abreviaturas: M= média; DP= desvio-padrão; n_i= frequência absoluta; f_i= frequência relativa; AF= atividade física; GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; B= baixo; M= moderado; A= alto; N/A= não aplicável.

3.2. Espessura do TrA em repouso

Conforme apresentado na Tabela 2, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na média de espessura do TrA do lado esquerdo e direito, na comparação intragrupo, em nenhum dos grupos.



Tabela 2. Espessura do TrA, intragrupo

Grupos/ Lados	Média ± DP	Min. – Max.	Teste T para amostras emparelhadas					
			T	Df.	Valor p	Dif- média	95% Int. Conf	
							Inf.	Sup.
GC Esquerdo Direito	0,25 ± 0,094 0,27 ± 0,090	0,10 – 0,41 0,116 – 0,40	-1,119	15	0,28	-0,018	-0,053	0,016
GV Esquerdo Direito	0,26 ± 0,064 0,24 ± 0,057	0,146 – 0,356 0,153 – 0,340	1,151	14	0,269	0,013	-0,011	0,038
GN Esquerdo Direito	0,22 ± 0,058 0,22 ± 0,060	0,133 – 0,313 0,113 – 0,316	-0,387	8	0,708	-0,004	-0,030	0,021

Teste t para amostras emparelhadas e resultados descritivos, para lados da espessura do TrA em repouso dentro de cada grupo. Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; T = Valor do teste t de Student; Df. = Graus de liberdade (degrees of freedom); Valor p = Nível de significância estatística; Dif-média = Diferença das médias entre os lados (Esquerdo – Direito); 95% Int. Conf. (Inf.; Sup.) = Intervalo de confiança de 95% para a diferença de médias (limite inferior e limite superior).

A análise do índice de assimetria do TrA em repouso realizou-se com recurso à ANOVA de Welch. De acordo com a Tabela 3, não se verificaram assimetrias do TrA em repouso entre os três grupos ($p=0,187$).

Tabela 3. Assimetria do TrA em repouso, intergrupo.

Grupos	Média ± DP	Mín. – Máx.	Teste Levene			ANOVA de Welch		
			F	Df.	Valor p	F	Df	Valor p
GC	21,68 ± 15,040	0,816 – 51,57	3,512	2	0,04	1,797	2	0,187
GV	15,44 ± 10,393	0 – 32,87		37			23,465	
GN	12,79 ± 8,118	1,058 – 26,86						

Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; F = Estatística F do teste de Levene; Df. = Graus de liberdade (*degrees of freedom*); Df = Graus de liberdade corrigidos (Welch-Satterthwaite); Valor p = Probabilidade associada ao teste de Levene e Welch, nas respetivas colunas.

3.3. Contração voluntária do TrA

Na tabela 4 observa-se que a contração voluntária do TrA no GC obteve diferenças estatisticamente significativas ($p=0,046$), indicando que as médias do rácio intragrupo são diferentes, resultado que não se verificou nos grupos de mulheres em pós-parto vaginal e nulíparas.

Tabela 4. Rácio de ativação na contração voluntária do TrA, intragrupo

Grupos/ Lados	Média ± DP	Mín. – Máx.	Teste T para amostras emparelhadas					
			T	Df.	Valor p	Dif- média	95% Int. Conf	
							Inf.	Sup.
GC Esquerdo Direito	2,12 ± 0,585 1,89 ± 0,468	1,56 – 3,86 1,35 – 3,05	2,174	15	0,046	0,229	0,004	0,454
GV Esquerdo Direito	1,81 ± 0,543 1,70 ± 0,380	1 – 2,75 1,20 – 2,71	1,414	14	0,179	0,118	-0,06	0,297
GN Esquerdo Direito	2,01 ± 0,426 1,92 ± 0,494	1,447 – 2,725 1,247 – 2,563	0,66	8	0,527	0,089	-0,222	0,400

Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; T = Valor do teste t de Student; Df. = Graus de liberdade (*degrees of freedom*); Valor p = Nível de significância estatística; Dif-média = Diferença das médias entre os lados (Esquerdo – Direito); 95% Int. Conf. (Inf., Sup.) = Intervalo de confiança de 95% para a diferença de médias (limite inferior e limite superior).

Perante a confirmação dos respetivos pressupostos, foi utilizado o teste ANOVA para a comparação intergrupos do rácio de ativação na contração voluntária do TrA. Conforme demonstrado na Tabela 5, o resultado do teste não foi estatisticamente significativo ($p=0,187$), não se verificando diferenças entre os níveis de assimetrias dos três grupos.

Tabela 5. Índice de assimetria da ativação na contração voluntária do TrA, intergrupos

Grupos	Média ± DP	Mín. – Máx.	Teste Levene			ANOVA				
			F	Df	p	Soma dos quadra dos	Quadra do médio	F	Df	Valor p
GC	16,76 ± 14,577	0,51 ± 50,45	0,08	2	0,921	40	20,06	0,109	2	0,187
GV	15,05 ± 12,520	0,45 ± 39,64		37		6787	183,44		23,465	
GN	17,52 ± 13,254	3,28 ± 42,43								

Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; F = Estatística F do teste de Levene; Df. = Graus de liberdade (*degrees of freedom*); Valor p = Probabilidade associada ao teste de Levene e ANOVA, nas respetivas colunas.

3.4. Curl-up

A Tabela 6 apresenta os resultados da comparação entre lados direito e esquerdo do rácio de ativação na execução do *curl-up*. Conforme apresentado, não há diferenças estatisticamente significativas entre as médias do rácio dos lados esquerdo e direito dentro de nenhum dos grupos,



sugerindo uma competência muscular abdominal simétrica transversal a toda a amostra na execução do exercício.

Tabela 6. Rácio do TrA em Curl-up, intragrupo.

Grupos/ Lados	Média ± DP	Mín. – Máx.	Teste T para amostras emparelhadas					
			T	Df.	Valor p	Dif- média	95% Int. Conf	
							Inf.	Sup.
GC Esquerdo Direito	1,76 ± 0,542 1,57 ± 0,680	0,932 – 2,677 0,81 – 3,354	1,46	15	0,164	0,194	-0,089	0,478
GV Esquerdo Direito	1,57 ± 0,381 1,48 ± 0,313	1,128 – 2,522 1,078 – 2,21	1,144	14	0,271	0,098	-0,085	0,281
GN Esquerdo Direito	1,66 ± 0,501 1,48 ± 0,545	0,898 – 2,344 0,835 – 2,431	0,934	8	0,377	0,184	-0,27	0,639

Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio-padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; T = Valor do teste t de Student; Df. = Graus de liberdade (*degrees of freedom*); Valor p = Nível de significância estatística; Dif-média = Diferença das médias entre os lados (Esquerdo – Direito); 95% Int. Conf. (Inf.; Sup.) = Intervalo de confiança de 95% para a diferença de médias (limite inferior e limite superior).

A Tabela 7 demonstra que não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos no que diz respeito ao índice de assimetria de ativação dos TrA no *curl-up* ($p=0,061$).

Tabela 7. Índice de assimetria do TrA no Curl-up, intergrupos.

Grupos	Média ± DP	Mín. – Máx.	Teste Levene			Kruskal Wallis		
			F	Df.	Valor p	χ^2	Df	Valor p
GC	27,16 ± 19,255	5,60 – 80,46	1,479	2	0,241	5,58	2	0,061
GV	14,43 ± 13,013	0,91 – 52,88		37				
GN	25,24 ± 28,326	5,27 – 94,88						

Abreviaturas: GC= grupo cesariana; GV= grupo parto vaginal; GN= grupo nulíparas; DP = Desvio padrão; Mín. = Valor mínimo observado; Máx. = Valor máximo observado; F = Estatística F do teste de Levene; Df. = Graus de liberdade (*degrees of freedom*); χ^2 = valor estatístico do teste de Kruskal-Wallis; Valor p = Probabilidade associada ao teste de Levene e ANOVA, nas respetivas colunas.



4. Discussão

O presente estudo demonstrou que, de forma global, a simetria entre lados de TrA está estruturalmente preservada. Contudo, na avaliação da contração voluntária, identificou-se uma diferença intragrupo nas mulheres que tinham sido submetidas a cesariana, com assimetria relevante entre os lados direito e esquerdo, achado que não se repetiu no GV e GN. Apesar desta assimetria funcional no GC, os índices de assimetria não revelaram diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das condições analisadas. Estes achados sugerem que a simetria estrutural do TrA tende a estar preservada, mas que a função contrátil pode sofrer alterações específicas em mulheres submetidas a cesariana.

No que diz respeito ao padrão de simetria, a literatura reporta que o TrA pode apresentar assimetrias em repouso, as quais tendem a diminuir com a contração, devido a um recrutamento mais eficiente durante o esforço (Yoon et al., 2018). Contudo, este padrão não foi confirmado neste trabalho, onde não se verificaram diferenças entre lados em repouso, nem redução da assimetria em contexto de esforço. Uma possível explicação para estes resultados prende-se com o tamanho relativamente pequeno da amostra, que pode ter limitado o poder estatístico, assim como com a heterogeneidade das participantes, uma vez que se verificou que os grupos não foram homogéneos no que respeita à variável idade, o que pode ter influenciado os resultados obtidos. De facto, as participantes do GC ($35,1 \pm 2,90$ anos) e GV ($34,4 \pm 5,04$ anos) apresentaram idades médias mais elevadas do que o GN ($29,7 \pm 4,72$ anos). A literatura demonstra que a idade avançada está associada a alterações nos tecidos conjuntivos, com redução da síntese de colagénio e menor capacidade de recuperação estrutural, o que pode comprometer a integridade da parede abdominal e do pavimento pélvico (Calleja-Agius, 2007; Li et al., 2024). Além disso, estudos indicam que a idade é um fator de risco independente para alterações musculoesqueléticas no período pós-parto, incluindo diástase do reto abdominal (Li et al., 2024). Assim, as diferenças etárias entre os grupos podem ter introduzido um viés nos resultados, uma vez que mulheres mais velhas tendem a apresentar maior risco de alterações morfofuncionais no TrA, tanto pela influência da gravidez e do parto, como pelo próprio envelhecimento tecidual. Contudo, ainda é escassa a bibliografia que cruza os efeitos da idade com a recuperação pós-parto e a maioria dos autores considera gravidez tardia apenas a partir dos 35 a 40 anos.

As restantes variáveis de caracterização da amostra encontravam-se homogéneas entre os grupos.



À semelhança deste estudo, Fan et al. (2020) analisaram, por ecografia, as diferenças na espessura dos músculos e fáscias abdominais entre mulheres submetidas a cesariana, parto vaginal e nulíparas saudáveis. Apesar de terem identificado alterações relevantes em músculos como o reto abdominal e o oblíquo interno, bem como no tecido conjuntivo e fáscias perimusculares, não foram observadas diferenças significativas no TrA. A amostra, de pequenas dimensões, incluiu ainda mulheres com queixas de dor, o que se refletiu em fortes correlações entre as alterações musculoesqueléticas do core abdominal e a sintomatologia dolorosa. Esse aspeto constitui um fator confundidor importante e esteve na origem da opção por excluir participantes com dor no presente estudo, de modo a isolar os efeitos reais da cesariana sobre a simetria e função do TrA.

À data, a falta de literatura sobre a relação das características morfológicas e funcionais do TrA com a cicatriz da cesariana é evidente. Alguns estudos focam-se na relação entre a cicatriz da cesariana e o tónus do pavimento pélvico. O estudo de Xiao et al. (2025) avaliou 604 mulheres pós-parto e demonstrou que a gravidade da cicatriz de cesariana está positivamente associada ao aumento do tónus dos músculos do pavimento pélvico. As mulheres com cicatrizes normais apresentaram maior tónus do que aquelas sem cicatriz, e as com cicatrizes hipertróficas registaram os valores mais elevados, associação que se manteve significativa após ajuste para idade, IMC e comorbilidades. Estes resultados sugerem que alterações cicatriciais podem influenciar a função muscular pélvica, que por sua vez, está intimamente ligada à atividade do TrA.

Outros estudos incluem parto por cesariana como critério de exclusão. Fukano et al., (2021), analisaram por ecografia a espessura e a função contrátil dos músculos abdominais desde o final da gravidez e até seis meses após o parto, comparando com nulíparas, mas excluindo cesarianas. Verificaram que, entre outras estruturas, que o TrA era mais fino no final da gestação, sendo que a redução da função contrátil do TrA persistiu até quatro meses pós-parto, observando-se uma recuperação gradual após esse período. Contudo, a exclusão de cesarianas limita os achados a nível de pós-parto, o que reforça a necessidade de estudar os efeitos que uma cicatriz de cesariana tem a nível da recuperação gradual da musculatura que já se encontra debilitada devido aos efeitos da gravidez.

Assim, este estudo vem ampliar a perspetiva e fornecer novas informações ao considerar especificamente o impacto da cicatriz de cesariana sobre a função do TrA, mais especificamente, a função contrátil. A ativação do TrA varia de acordo com o contexto motor, assim numa



contração voluntária isolada, o recrutamento depende sobretudo do comando cortical consciente, envolvendo o córtex motor primário, a área motora suplementar e a área pré-motora, e requerendo elevada concentração e *feedback* proprioceptivo para garantir seletividade e evitar a co ativação dos músculos superficiais. Contrariamente, durante os movimentos funcionais, como o *curl-up*, o TrA é ativado de forma antecipatória em *feedforward*, como parte de um programa motor automático suportado por circuitos subcorticais, incluindo o cerebelo e os gânglios da base, assegurando estabilização lombopélvica e coordenação postural (Hodges et al., 2007; Massé-Alarie et al., 2012; Takakusaki, 2017; Tsao et al., 2008).

A qualidade deste recrutamento muscular depende diretamente das aferências provenientes de mecanorreceptores fasciais e cutâneos. Alterações sensoriais provocadas por cicatrizes, como as resultantes da cesariana, podem comprometer a condução da informação periférica e a sua integração central, levando a um atraso na ativação ou a padrões assimétricos de recrutamento. Como a fáscia é ricamente inervada por fibras aferentes, capazes de transmitir sinais nociceptivos e proprioceptivos, alterações neste tecido pode afetar a percepção somatossensorial e interferir no recrutamento motor voluntário do TrA. Estas modificações podem ainda estar associadas a aderências teciduais e disfunção dos planos de deslizamento fascial, limitando a mobilidade interfascial e, conseqüentemente, a mobilidade músculo-esquelética (Bordoni & Zanier, 2013; Langevin, 2021; Wasserman et al., 2016). Neste contexto, a assimetria observada no GC pode refletir a interação entre alterações estruturais e défices sensoriais da cicatriz, que perturbam a integração sensoriomotora necessária à ativação seletiva do TrA.

Em termos clínicos, os resultados obtidos são relevantes para a reabilitação de mulheres submetidas a cesariana. A diferença funcional encontrada na contração voluntária sugere que este tipo de parto pode condicionar o padrão de recrutamento muscular e reforça a pertinência de programas fisioterapêuticos que integrem exercícios de ativação seletiva do TrA, não apenas para restaurar a simetria funcional, mas também para promover a estabilidade lombopélvica e prevenir disfunções associadas. O treino consciente deste músculo estimula a neuroplasticidade cortical e melhora o controlo motor voluntário, o que, a médio prazo, facilita um recrutamento mais automático e eficiente durante tarefas funcionais, assegurando a estabilidade lombopélvica (Ge et al., 2021; Hides et al., 2011; Tsao et al., 2008). Assim, compreender o papel da cicatriz e da fáscia na modulação sensoriomotora é fundamental para direcionar estratégias de reabilitação em mulheres pós-cesariana.



Embora o presente estudo não tenha avaliado sintomas clínicos como incontinência urinária ou lombalgia, os resultados no GC podem indicar uma potencial vulnerabilidade, uma vez que a literatura é sólida na existência de uma coativação entre TrA e musculatura do pavimento pélvico em indivíduos saudáveis e no papel do TrA no controlo postural, na estabilização da coluna vertebral e na coordenação do movimento (Atkin, 2024; Bø et al., 2009; Gaudreault et al., 2021; Hu et al., 2024; Madokoro & Miaki, 2019; Pérez-Pascual et al., 2025; Weis et al., 2015). Nesse sentido, os resultados deste estudo podem fornecer suporte adicional à prática clínica, reforçando a importância de intervenções globais que visem não apenas a função abdominal, mas também a integração sinérgica com o pavimento pélvico.

O desenho metodológico apresenta alguns pontos fortes a destacar. A comparação entre as duas vias de parto constitui um aspeto relevante, dado que as alterações hormonais durante a gravidez podem influenciar significativamente o tecido conjuntivo, facilitando o seu estiramento, reduzindo a resiliência e tornando-o mais suscetível a alterações e disfunções do colagénio (Benjamin et al., 2019; Pérez-Pascual et al., 2025; Wang et al., 2023). Acresce ainda a inclusão de um terceiro grupo, constituído por nulíparas, que permite reduzir a probabilidade de que eventuais diferenças observadas sejam explicadas por fatores não obstétricos. A presença deste grupo de controlo, formado por mulheres que nunca experienciaram este processo fisiológico, reforça a validade dos resultados e aproxima os achados da população a que se destinam. Outro ponto forte a destacar é a utilização da ecografia para realizar as medições da espessura muscular, uma vez que este método é considerado válido, fiável e não invasivo, sendo amplamente usado em estudos da musculatura profunda abdominal e de aplicação mais simples e acessível na prática clínica.

As limitações do presente estudo estão relacionadas com o reduzido tamanho amostral que compromete a extrapolação dos resultados para a população em geral e pode ter impedido a deteção de diferenças subtis entre grupos. Além disso, o facto de a amostra ter sido recrutada por conveniência numa clínica de fisioterapia significa que a maioria das participantes recorreu às consultas com algum tipo de queixa, podendo algumas apresentar disfunções do pavimento pélvico – e, por consequência, do TrA – que não foram avaliadas. Outra limitação prende-se com a ausência de variáveis clínicas complementares, como a presença de diástase dos retos abdominais ou disfunções do pavimento pélvico, que poderiam enriquecer a interpretação dos achados. O carácter transversal do estudo impede a observação da evolução temporal das



alterações musculares ao longo do pós-parto, o que é relevante dado que a recuperação do TrA ocorre de forma progressiva nos primeiros meses.

Para investigações futuras, recomendam-se estudos longitudinais, com maior tamanho amostral, incluindo outras variáveis clínicas tal como lombalgia, incontinência urinária, diástase abdominal e indicadores de qualidade de vida. Ensaio clínico randomizado poderão testar a eficácia de diferentes programas de exercício, comparando modalidades específicas de ativação do TrA, treinos integrados com o pavimento pélvico e programas globais de estabilização do core.

5. Conclusões

Os achados do presente estudo demonstraram que a simetria estrutural do transversos abdominal estava preservada. No entanto, foram identificadas alterações específicas na contração voluntária do TrA após a cesariana, sugerindo que a via de parto pode influenciar o recrutamento funcional deste músculo.



Referências Bibliográficas

- Angolile, C. M., Max, B. L., Mushemba, J., & Mashauri, H. L. (2023). Global increased cesarean section rates and public health implications: A call to action. *Health Science Reports*, 6(5), e1274. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1274>
- Atkin, i. (2024). The Co-contraction Relationship Between Pelvic Floor Contraction and Transversus Abdominis: A Traditional Review. *BAU Health and Innovation*, 2(3), 125–133. <https://doi.org/10.14744/bauh.2025.47966>
- Benjamin, D. R., Frawley, H. C., Shields, N., Van De Water, A. T. M., & Taylor, N. F. (2019). Relationship between diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM) and musculoskeletal dysfunctions, pain and quality of life: A systematic review. *Physiotherapy*, 105(1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.07.002>
- Biały, M., Adamczyk, W., Gnat, R., & Stranc, T. (2017). Tissue Deformation Index as a Reliable Measure of Lateral Abdominal Muscle Activation on M-Mode Sonography: Tissue Deformation Index for Lateral Abdominal Muscle Activation. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 36(7), 1461–1467. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.07045>
- Biały, M., Szewczyk, W., Kłaptocz, P., & Gnat, R. (2024). Assessment of Lateral Abdominal Muscle Activation Asymmetry via M-mode Ultrasonography. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.57563>
- Bø, K., Mørkved, S., Frawley, H., & Sherburn, M. (2009). Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: A systematic review. *Neurourology and Urodynamics*, 28(5), 368–373. <https://doi.org/10.1002/nau.20700>
- Bordoni, B., & Zanier, E. (2013). Skin, fascias, and scars: Symptoms and systemic connections. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 11. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S52870>



- Bozorgmehr, A., Takamjani, I. E., Akbari, M., Salehi, R., Mohsenifar, H., & Rasouli, O. (2023). Reliability of Ultrasound Measurements of the Lumbar Multifidus and Transversus Abdominis Muscles during Lying and Unstable Sitting Positions in Individuals With and Without Chronic Low Back Pain. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*, 13(2). <https://doi.org/10.31661/jbpe.v0i0.2003-1078>
- Calleja-Agius, J. (2007). *J Calleja-Agius, Y Muscat-Baron and M P Brincat*.
- Campaniço, H. (2016). *Questionário Internacional de Actividade Física Através Da Medição Objectiva da Actividade Física por Actigrafia Proporcional*. Universidade de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana.
- Celenay, S. T., Balaban, M., & Kaya, D. O. (2024). Lateral abdominal muscle thickness and contractile function in women with and without stress urinary incontinence. *International Urogynecology Journal*, 35(2), 303–309. <https://doi.org/10.1007/s00192-023-05636-9>
- Costa, L. O. P., Maher, C. G., Latimer, J., & Smeets, R. J. E. M. (2009). Reproducibility of Rehabilitative Ultrasound Imaging for the Measurement of Abdominal Muscle Activity: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 89(8), 756–769. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080331>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sj??Str??M, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Dahlke, J. D., Mendez-Figueroa, H., Rouse, D. J., Berghella, V., Baxter, J. K., & Chauhan, S. P. (2013). Evidence-based surgery for cesarean delivery: An updated systematic review. *American*



Journal of Obstetrics and Gynecology, 209(4), 294–306.

<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2013.02.043>

Dawu, W., Kaiting, L., Weiwei, Y., Yuzhang, T., Xiaohong, L., & Yong, Z. (2025). Ultrasound measurement of abdominal and low back muscle symmetry in adult degenerative lumbar scoliosis: A case-control study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 38(1), 148–157. <https://doi.org/10.1177/10538127241289365>

Delkhoush, C. T., Bagheri, R., Ramezani, M., Ghasemian, M., Inanloo, M., Tohidast, S. A., Pourahmadi, M. R., & Akbari, M. (2024). Evaluation of Abdominal Muscle Thickness Changes During Abdominal Hollowing Maneuver in Different Positions Using a Sphygmomanometer for People With Chronic Low Back Pain. *Journal of Chiropractic Medicine*, 23(3), 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2024.05.002>

Djordjevic, O., Konstantinovic, L., Miljkovic, N., & Bijelic, G. (2015). Relationship Between Electromyographic Signal Amplitude and Thickness Change of the Trunk Muscles in Patients With and Without Low Back Pain. *The Clinical Journal of Pain*, 31(10), 893–902. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000179>

Doran, M., Öneş, K., TerziBaşioğlu, A. M., Çinar, Ç., & Ata, İ. (2021). Ultrasonographic evaluation of abdominal muscle thickness symmetry in adolescent idiopathic scoliosis: A case-controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(6). <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06833-7>

Ehsani, F., Arab, A. M., Jaberzadeh, S., & Salavati, M. (2016). Ultrasound measurement of deep and superficial abdominal muscles thickness during standing postural tasks in participants with and without chronic low back pain. *Manual Therapy*, 23, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.01.003>



- ERS, E. R. de S. (2024). *Acesso e atividade dos prestadores de cuidados de saúde de obstetrícia – partos acesso e atividade dos prestadores de cuidados de saúde de obstetrícia – partos*. Porto, Portugal.
- Fan, C., Guidolin, D., Ragazzo, S., Fede, C., Pirri, C., Gaudreault, N., Porzionato, A., Macchi, V., De Caro, R., & Stecco, C. (2020). Effects of Cesarean Section and Vaginal Delivery on Abdominal Muscles and Fasciae. *Medicina*, *56*(6), 260. <https://doi.org/10.3390/medicina56060260>
- Flavell, C. A., Marshman, L. G., & Gordon, S. J. (2019). Measurement of transversus abdominis activation in chronic low back pain patients using a novel standardized real-time ultrasound imaging method. *Ultrasound*, *27*(1), 31–37. <https://doi.org/10.1177/1742271X18785403>
- Fukano, M., Tsukahara, Y., Takei, S., Nose-Ogura, S., Fujii, T., & Torii, S. (2021). Recovery of Abdominal Muscle Thickness and Contractile Function in Women after Childbirth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(4), 2130. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042130>
- Gaudreault, N., Benoît-Piau, J., Van Wingerden, J. P., Stecco, C., Daigle, F., & Léonard, G. (2021). An Investigation of the Association between Transversus Abdominis Myofascial Structure and Activation with Age in Healthy Adults using Ultrasound Imaging. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *16*(4). <https://doi.org/10.26603/001c.25168>
- Ge, M., Onoda, K., Maruyama, H., Huo, M., Li, D., Huang, Q., Xie, H., & Zhu, H. (2021). Analysis of the relationship between the transversus abdominis and lower back pain using an ultrasound. *Journal of Physical Therapy Science*, *33*(11), 845–849. <https://doi.org/10.1589/jpts.33.845>



- Hady, D. A. A., Mabrouk, O. M., & Osman, D. A. (2024). Ultrasound imaging of core muscles activity in multiparous women with vaginal laxity: A cross-sectional study. *Scientific Reports*, 14(1), 9063. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58955-2>
- Hebert, J. J., Koppenhaver, S. L., Parent, E. C., & Fritz, J. M. (2009). A Systematic Review of the Reliability of Rehabilitative Ultrasound Imaging for the Quantitative Assessment of the Abdominal and Lumbar Trunk Muscles: *Spine*, 34(23), E848–E856. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ae625c>
- Henry, S. M., & Westervelt, K. C. (2005). The Use of Real-Time Ultrasound Feedback in Teaching Abdominal Hollowing Exercises to Healthy Subjects. *RESEARCH REPORT*, 35(6).
- Hides, J., Stanton, W., Dilani Mendis, M., & Sexton, M. (2011). The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Manual Therapy*, 16(6), 573–577. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.05.007>
- Hides, J., Wilson, S., Stanton, W., McMahon, S., Keto, H., McMahon, K., Bryant, M., & Richardson, C. (2006). An MRI Investigation Into the Function of the Transversus Abdominis Muscle During “Drawing-In” of the Abdominal Wall. *Spine*, 31(6), E175–E178. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000202740.86338.df>
- Hodges, P. W., Pengel, L. H. M., Herbert, R. D., & Gandevia, S. C. (2003). Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle & Nerve*, 27(6), 682–692. <https://doi.org/10.1002/mus.10375>
- Hodges, P. W., Sapsford, R., & Pengel, L. H. M. (2007). Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and Urodynamics*, 26(3), 362–371. <https://doi.org/10.1002/nau.20232>
- Hu, N., Huang, F., Yu, R., Lun MacAlevey, N. C. Y., Zeng, Y., & Miao, P. (2024). The investigation of ultrasound to assess lateral abdominal wall activation with different types of core



- exercises. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 222.
<https://doi.org/10.1186/s13102-024-01009-x>
- Johnson, A. W., Adams, L., Kho, J. B., Green, D. M., Pace, N. B., & Mitchell, U. H. (2021). Extended field-of-view ultrasound imaging is reliable for measuring Transversus Abdominis muscle size at rest and during contraction. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 282.
<https://doi.org/10.1186/s12891-021-04157-0>
- Kiefer, N., Krahe, S., Gembruch, U., & Weber, S. (2016). Ultrasound anatomy of the transversus abdominis plane region in pregnant women before and after cesarean delivery. *BMC Anesthesiology*, 16(1), 126. <https://doi.org/10.1186/s12871-016-0289-8>
- Kim, Y., Shim, J. K., Son, J., Pyeon, H. Y., & Yoon, B. (2013). A neuromuscular strategy to prevent spinal torsion: Backward perturbation alters asymmetry of transversus abdominis muscle thickness into symmetry. *Gait & Posture*, 38(2), 231–235.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.11.015>
- Kuciel, N., Mazurek, J., Sutkowska, E., Biernat, K., & Pawik, Ł. (2021). A comparison of abdominal muscles fatigue in women after vaginal birth, women after caesarean section, and a control group. A pilot study. *Physiotherapy Quarterly*, 29(2), 62–66.
<https://doi.org/10.5114/pq.2020.100284>
- Langevin, H. M. (2021). Fascia Mobility, Proprioception, and Myofascial Pain. *Life*, 11(7), 668.
<https://doi.org/10.3390/life11070668>
- Lee, D. G., Lee, L. J., & McLaughlin, L. (2008). Stability, continence and breathing: The role of fascia following pregnancy and delivery. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 12(4), 333–348. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.05.003>



- Lee, D., & Hodges, P. W. (2016). Behavior of the Linea Alba During a Curl-up Task in Diastasis Rectus Abdominis: An Observational Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *46*(7), 580–589. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6536>
- Li, M., Wang, N., Wang, R., & Liang, B. (2024). Ultrasonographic evaluation of diastasis recti abdominis and its association with pelvic floor dysfunction in postpartum women: A cross-sectional study of a two-year retrospective cohort. *Frontiers in Medicine*, *11*, 1441127. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1441127>
- Madokoro, S., & Miaki, H. (2019). Relationship between transversus abdominis muscle thickness and urinary incontinence in females at 2 months postpartum. *Journal of Physical Therapy Science*, *31*(1), 108–111. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.108>
- Mangum, L. C., Sutherlin, M. A., Saliba, S. A., & Hart, J. M. (2016). Reliability of Ultrasound Imaging Measures of Transverse Abdominis and Lumbar Multifidus in Various Positions. *PM&R*, *8*(4), 340–347. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.09.015>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics.: 7ª edição*. ReportNumber, Lda. <https://books.google.pt/books?id=Ki5gDwAAQBAJ>
- Massé-Alarie, H., Flamand, V. H., Moffet, H., & Schneider, C. (2012). Corticomotor control of deep abdominal muscles in chronic low back pain and anticipatory postural adjustments. *Experimental Brain Research*, *218*(1), 99–109. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3008-9>
- McMeeken, J. M., Beith, I. D., Newham, D. J., Milligan, P., & Critchley, D. J. (2004). The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clinical Biomechanics*, *19*(4), 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.01.007>
- Niewiadomy, P., Szućcik, K., Rychlik, M., Piatkowska, K., & Zieba, A. (2017). *Reliability of the ultrasound measurements of deep abdominal muscle in rehabilitative practice*.



- Özdemir, F. (2022). Evaluation of Ultrasonographic Anatomy of Transversus Abdominis Plane before and after Cesarean Section. *Acta Clinica Croatica*, 61. <https://doi.org/10.20471/acc.2022.61.01.01>
- Pereira, L. C., Botelho, S., Marques, J., Amorim, C. F., Lanza, A. H., Palma, P., & Riccetto, C. (2013). Are transversus abdominis/oblique internal and pelvic floor muscles coactivated during pregnancy and postpartum? *Neurourology and Urodynamics*, 32(5), 416–419. <https://doi.org/10.1002/nau.22315>
- Pérez-Pascual, P., Vegas-Sánchez, E., Ortiz-Barahona, S., García-Pérez-de-Sevilla, G., García-Arrabé, M., Jaén-Crespo, G., & González-de-la-Flor, Á. (2025). Reliability of transversus abdominis thickness and inter-recti distance during forced expiration with limb adduction in primiparous women following vaginal delivery. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), 258. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07374-w>
- Prentice, C. L. S., Milanese, S., Massy-Westropp, N., & Maranna, S. (2021). The reliability of rehabilitative ultrasound to measure lateral abdominal muscle thickness: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 53, 102357. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102357>
- Sánchez Romero, E. A., Alonso Pérez, J. L., Muñoz Fernández, A. C., Battaglino, A., Castaldo, M., Cleland, J. A., & Villafañe, J. H. (2021). Reliability of Sonography Measures of the Lumbar Multifidus and Transversus Abdominis during Static and Dynamic Activities in Subjects with Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Diagnostics*, 11(4), 632. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11040632>
- Taghipour, M., Mohseni-Bandpej, M. A., Behtash, H., Abdollahi, I., Rajabzadeh, F., Pourahmadi, M. R., & Emami, M. (2019). Reliability of Real-time Ultrasound Imaging for the Assessment of



- Trunk Stabilizer Muscles: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 38(1), 15–26. <https://doi.org/10.1002/jum.14661>
- Tahan, N., Khademi-Kalantari, K., Mohseni-Bandpei, M. A., Mikaili, S., Baghban, A. A., & Jaberzadeh, S. (2016). Measurement of superficial and deep abdominal muscle thickness: An ultrasonography study. *Journal of Physiological Anthropology*, 35(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s40101-016-0106-6>
- Takakusaki, K. (2017). Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control. *Journal of Movement Disorders*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.14802/jmd.16062>
- Teyhen, D. S., Miltenberger, C. E., Deiters, H. M., Toro, Y. M. D., Pulliam, J. N., Childs, J. D., Boyles, R. E., & Flynn, T. W. (2005). The Use of Ultrasound Imaging of the Abdominal Drawing-in Maneuver in Subjects With Low Back Pain. *RESEARCH REPORT*, 35(6).
- Tsao, H., Galea, M. P., & Hodges, P. W. (2008). Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain*, 131(8), 2161–2171. <https://doi.org/10.1093/brain/awn154>
- Tsartsapakis, I., Gerou, M., Zafeiroudi, A., & Kellis, E. (2023). Transversus Abdominis Ultrasound Thickness during Popular Trunk–Pilates Exercises in Young and Middle–Aged Women. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 110. <https://doi.org/10.3390/jfmk8030110>
- Urquhart, D. M., Barker, P. J., Hodges, P. W., Story, I. H., & Briggs, C. A. (2005). Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. *Clinical Biomechanics*, 20(3), 233–241. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.11.007>



- Valouchová, P., & Lewit, K. (2009). Surface electromyography of abdominal and back muscles in patients with active scars. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(3), 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.04.033>
- Wang, Y., Zhang, S., Peng, P., He, W., Zhang, H., Xu, H., & Liu, H. (2023). The effect of myofascial therapy on postpartum rectus abdominis separation, low back and leg pain, pelvic floor dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 102(44), e35761. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035761>
- Wasserman, J. B., Steele-Thornborrow, J. L., Yuen, J. S., Halkiotis, M., & Riggins, E. M. (2016). Chronic caesarian section scar pain treated with fascial scar release techniques: A case series. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 906–913. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.011>
- Weis, C. A., Triano, J. J., Barrett, J., Campbell, M. D., Croy, M., & Roeder, J. (2015). Ultrasound Assessment of Abdominal Muscle Thickness in Postpartum vs Nulliparous Women. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(5), 352–357. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.06.005>
- Xiao, L., Huang, N., Zhong, Y., Luo, Y., & Wang, M. (2025). Association Between Cesarean Scar and Pelvic Floor Muscle Tone at 6–8 Weeks Postpartum. *International Urogynecology Journal*, 36(3), 607–613. <https://doi.org/10.1007/s00192-024-06023-8>
- Yoon, B., Pyeon, H., Kim, Y., Hong, Y., & Lee, S. (2018). The relation between abdominal muscle asymmetry and trunk postural stability: An ultrasound imaging study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(6), 1151–1157. <https://doi.org/10.3233/BMR-170936>
- Yoon, S.-Y., & Lee, S.-Y. (2023). Effects of 3D Postural Correction and Abdominal Muscle Contraction on the Symmetry of the Transverse Abdominis and Spinal Alignment in



Patients with Idiopathic Scoliosis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5016. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065016>

Yoon, T., Kim, K., & Cynn, H. (2014). Slow expiration reduces sternocleidomastoid activity and increases transversus abdominis and internal oblique muscle activity during abdominal curl-up. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(2), 228–232. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.10.003>



Anexos

Anexo 1 – Parecer da Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA

Número de Registo da Comissão de Ética: CE0035F Data receção do Documento: 13/03/2025 Existência de entradas anteriores: Não

TÍTULO DO TRABALHO: Avaliação ecográfica da simetria da musculatura abdominal lateral em mulheres pós-parto e em nulíparas

INVESTIGADOR RESPONSÁVEL: Rita Fernandes

DATA PREVISTA PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO: 10/01/2025 a 30/09/2025

RESUMO DO ESTUDO

OBJETIVOS:

Nada a referir.

AMOSTRA:

Mulheres com idade compreendida entre os 18 e 45 anos, estando definidos os critérios de inclusão e de exclusão. As participantes serão recrutadas na Clínica Xavier Freitas (Braga).

FORMULÁRIO DE DADOS A RECOLHER:

A recolha de dados será feita através de questionário de caracterização da amostra e do questionário International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-SF) na versão curta, sendo a sua utilização de livre acesso.

Ambos os questionários serão apresentados em formato digital, mas preenchidos presencialmente.

MATERIAL:

Nada a referir.

MÉTODOS:

A recolha de dados será feita através índice de qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI-PT), na versão portuguesa, e através de questionário próprio. O investigador garante a anonimização e confidencialidade dos dados.

RISCOS:

Refere que são inexistentes.

CONSENTIMENTO INFORMADO:

Disponibilizado.

AUTORIZAÇÃO PELOS RESPONSÁVEIS LOCAIS:

Todas as autorizações exigidas são apresentadas, incluindo autorização por parte do responsável Clínica Xavier Freitas (Braga) para realização do estudo.

APRECIÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA:

Após Análise da Comissão de Ética, refere-se que:

- A documentação apresentada está corretamente instruída, mas salvaguarda-se que o estudo não pode ter início antes de parecer positivo desta Comissão.



PARECER FINAL DA COMISSÃO DE ÉTICA

De acordo com os dados analisados, o parecer é favorável desde que cumpridas todas as diretrizes submetidas a esta Comissão, recomendando-se que a decisão seja suspensa caso haja algum incumprimento grave.

19/03/2025

Assinado por: **Pedro Manuel Ribeiro da Rocha
Monteiro**
Num. de Identificação: 09132856
Data: 2025.03.21 12:11:33 +0000





Anexo 2 – Autorização do responsável clínico da clínica Xavier Freitas

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

**TERMO DE
CONSENTIMENTO INFORMADO**

Avaliação ecográfica da simetria da musculatura abdominal lateral em mulheres pós-parto e em nulíparas – Projeto de investigação para a obtenção do grau de mestre em Saúde da Mulher e Pavimento Pélvico, pela Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto

AUTORIZAÇÃO PARA RECOLHA DE DADOS

Eu, FERNANDO XAVIER F.L.F. FREITAS, na qualidade de responsável pela Clínica Xavier Freitas, em Braga, declaro que autorizo a realização das recolhas de dados nas instalações da referida clínica, no âmbito do projeto de investigação supracitado.

Declaro que fui informado(a) de todos os procedimentos a realizar nas instalações, nomeadamente:

- A realização de uma avaliação ecográfica abdominal a cada participante do estudo.
- A entrega de dois questionários aos participantes: Questionário de Avaliação do Nível de Atividade Física (IPAQ) e Questionário de Caracterização da Amostra.

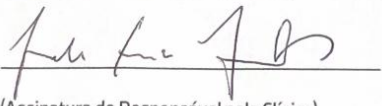
Declaro ainda que estou ciente de que:


*Em nenhum momento os nomes dos participantes serão divulgados ou sairão das instalações da clínica.
Os dados recolhidos serão associados a um código alfanumérico, garantindo o anonimato. Apenas este código será facultado à investigadora responsável pelo estudo.
Todas as informações recolhidas serão utilizadas exclusivamente para fins científicos, respeitando as normas de confidencialidade e proteção de dados em vigor, e destruídas permanentemente após a conclusão do estudo.*

Declaro que tomei conhecimento do teor deste documento e que estou de acordo com as condições acima descritas.

Nome do Investigador e Contacto: Ana Rita Pereira Fernandes | 919860058 | arpf.fisio@gmail.com

Braga, 7 de FEVEREIRO de 2025


(Assinatura do Responsável pela Clínica)

 SGS ESS.0004.MO.317.02

1|1



Anexo 3 – Consentimento informado para a participação no estudo

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

TERMO DE
CONSENTIMENTO INFORMADO

DESIGNAÇÃO DO ESTUDO: Avaliação ecográfica da simetria da musculatura abdominal lateral em mulheres pós-parto e em nulíparas

Declaração de Consentimento Informado

Conforme o RGPD, a Lei n.º 67/98 de 26 de Outubro e a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

Eu, abaixo-assinado (NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO):

Fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a avaliar a competência muscular abdominal com recurso a imagem ecográfica.

Sei que neste estudo está prevista a realização de uma avaliação ecográfica, tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: Ana Rita Pereira Fernandes | 919860058 | arpf.fisio@gmail.com





Anexo 4 – Questionário de Caracterização da Amostra



Questionário de caracterização da amostra

Este questionário foi elaborado no âmbito do projeto de investigação “**Avaliação ecográfica da simetria da musculatura abdominal lateral em mulheres pós-parto e em nulíparas**” do 2º ano do mestrado em Saúde da Mulher e Pavimento Pélvico, da Escola Superior de Saúde do Porto. O propósito da sua aplicação é a seleção e a caracterização dos participantes para o estudo supracitado.

O questionário é anónimo, pelo que o seu nome não será referido em nenhum momento ao longo de todo o trabalho, e os dados recolhidos são confidenciais e de acesso exclusivo à equipa de investigação. No final do estudo, todos os dados serão destruídos.

O preenchimento demora cerca de 5 minutos.

Obrigada pela colaboração!

Código de participante: _____

-
1. Encontra-se disponível para participar neste estudo? Sim ___ | Não ___
 2. Idade (anos): _____
 3. Altura (m): _____
 4. Peso (kg): _____
 5. Está grávida? Sim ___ | Não ___
 6. Já passou por algum parto? Sim ___ | Não ___
 - Se sim, quantos? _____
 - Há quanto tempo? _____
 - Com quantas semanas? _____
 - Tipo de parto? Vaginal ___ | Cesariana ___ | Instrumentado ___
 7. Apresenta alguma doença crónica (cardiovascular, respiratória, sistémica ou degenerativa)?

Sim ___ | Não ___

Se sim, qual? _____
 8. Toma alguma medicação diária? Sim ___ | Não ___

Se sim, qual? _____
 9. Já realizou alguma cirurgia peitoral, abdominal ou na cintura pélvica? Sim ___ | Não ___

Se sim, qual(is)? _____



10. Tem hérnia abdominal? Sim ___ | Não ___

11. Tem escoliose? Sim ___ | Não ___

12. Neste momento sente alguma dor na coluna vertebral, cintura pélvica e/ou membros inferiores?
Sim ___ | Não ___

13. Nos últimos 3 meses sentiu alguma dor na coluna vertebral, cintura pélvica e/ou membros inferiores? Sim ___ | Não ___

14. Iniciou nos últimos 3 meses algum programa de exercício? Sim ___ | Não ___



Anexo 5 – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE IPAQ- VERSÃO CURTA PORTUGUESA-

As questões referem-se ao tempo que despense na atividade física numa semana. Este questionário inclui questões acerca de atividades que faz no trabalho, para se deslocar de um lado para outro, atividades referentes à casa ou ao jardim e atividades que efetua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto.

As suas respostas são importantes. Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa ativa.

Obrigado pela sua participação

Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:

***Atividade física vigorosa** refere-se a atividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.*

***Atividade física moderada** refere-se a atividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.*

Ao responder às questões considere apenas as atividades físicas que realize durante

1a Habitualmente, por semana, quantos dias faz atividades físicas **vigorosas** como levantar e/ou transportar objetos pesados, cavar, ginástica aeróbica ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

___ dias por semana
___ Nenhum (passe para a questão **2a**)

1b Quanto tempo costuma fazer atividade física vigorosa por dia?

___ horas ___ minutos

2a Normalmente, por semana, quantos dias faz atividade física **moderada** como levantar e/ou transportar objetos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada ou jogar ténis? Não inclua o andar/caminhar.

___ dias por semana
___ Nenhum (passe para a questão **3a**)

2b Quanto tempo costuma fazer atividade física moderada por dia?

___ horas ___ minutos

3a Habitualmente, por semana, quantos dias **caminha** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para



outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

____ dias por semana
____ Nenhum (passe para a questão 4a)

3b Quanto tempo costuma caminhar por dia?

____ horas ____ minutos

3c A que passo costuma caminhar?

____ Passo **vigoroso**, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal;

____ Passo **moderado**, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal;

____ Passo **lento**, que não causa qualquer alteração na sua respiração;

As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

4a Quanto tempo costuma estar sentado num dia de semana?

____ horas ____ minutos

4b Quanto tempo costuma estar sentado num dia de fim-de-semana?

____ horas ____ minutos



Anexo 6 – Dados em bruto: caracterização da amostra

Participante	Idade	Altura	Peso	IMC	Tempo pós-parto (meses)	Nº de partos	Gestação (semanas)	IPAQ (1, 2, 3)	Tempo sentada (min)
GC1	36	1,74	64	21,13886	3	1	39	2	3360
GC2	37	1,76	100	32,28306	1,5	2	40	2	840
GC3	40	1,67	52	18,64534	12	1	41	2	2580
GC4	32	1,58	50	20,02884	20	1	40	2	840
GC5	35	1,63	48	18,06617	8	1	37	2	2880
GC6	36	1,7	59	20,41522	1,25	1	39	2	540
GC7	31	1,63	77	28,98114	2	1	40	2	2100
GC8	35	1,69	58	20,30741	5	1	39	2	2850
GC9	35	1,6	64	25	18	1	40	3	960
GC10	35	1,54	54	22,76944	7	2	39	2	960
GC12	39	1,66	69	25,03992	1,5	1	39	3	2160
GC13	38	1,68	74	26,21882	4	1	38	2	2100
GC14	34	1,62	70	26,67276	1,5	1	39	1	4080
GC15	37	1,6	55	21,48438	13	1	40	2	840
GC16	29	1,65	66	24,24242	8	1	39	2	1620
GC17	33	1,64	70	26,02617	2	1	37	1	660
GV1	43	1,78	69	21,77755	6	2	38	1	1560
GV2	34	1,68	62	21,96712	12	1	37	1	2580
GV3	24	1,65	59	21,67126	12	1	40	2	2760
GV5	36	1,6	47	18,35938	36	1	36	1	3240
GV6	41	1,69	60	21,00767	108	2	40	1	1140
GV7	35	1,62	58	22,10029	6	1	41	2	1680
GV8	35	1,63	64	24,08822	3	2	40	2	1260
GV10	42	1,63	52	19,57168	6	3	38	2	1680
GV11	32	1,62	63	24,00549	6	1	39	2	1740
GV12	30	1,7	64	22,14533	4	2	40	1	1680
GV13	35	1,63	70	26,34649	12	1	40	2	1860
GV14	36	1,61	71	27,39092	2	1	40	2	2100
GV15	32	1,53	58	24,7768	9	2	39	1	220
GV16	32	1,6	60	23,4375	6	1	38	1	380
GV17	29	1,59	61	24,12879	1,5	1	39	2	1260
GN5	39	1,59	55	21,75547				2	810
GN7	32	1,64	86	31,97501				1	3360
GN8	23	1,55	44	18,31426				1	8010
GN9	29	1,58	61	24,43519				2	1080
GN10	33	1,57	60	24,34176				2	960
GN11	25	1,6	58	22,65625				2	2460
GN12	29	1,59	60	23,73324				2	2640
GN13	27	1,7	65	22,49135				1	3960
GN14	30	1,78	69	21,77755				3	720



Anexo 7 – Dados em bruto: medições do TrA

Participante	Med_Rep_E	Med_R ep_D	Med_C ont_E	Med_C ont_D	Med_C url_E	Med_C url_D	IA_Re p	RA_co nt_D	RA_c ont_E	IA_RA _Cont	RA_c url_D	RA_c url_E	IA_RA _Curl
GC1	0,1 667	0,1166 67	0,386 667	0,356 667	0,176 667	0,136 667	15,38 462	3,057 143	3,866 667	23,38 377	1,1714 29	1,766 667	40,51 864
GC2	0,206 667	0,286 667	0,406 667	0,443 333	0,406 667	0,32	32,43 243	1,546 512	1,967 742	23,97 268	1,1162 79	1,967 742	55,21 771
GC3	0,206 667	0,183 333	0,473 333	0,4166 67	0,553 333	0,403 333	11,96 581	2,272 727	2,290 323	0,7712 08	2,2	2,677 419	19,57 672
GC4	0,203 333	0,3166 67	0,396 667	0,453 333	0,386 667	0,256 667	43,5 8974	1,4315 79	1,950 82	30,70 252	0,810 526	1,901 639	80,46 065
GC5	0,1533 33	0,1733 33	0,36	0,366 667	0,386 667	0,34	12,24 49	2,1153 85	2,347 826	10,415 89	1,961 538	2,521 739	24,99 068
GC6	0,296 667	0,346 667	0,683 333	0,646 667	0,276 667	0,363 333	15,54 404	1,865 385	2,303 371	21,012 8	1,048 077	0,93 2584	11,662 03
GC7	0,386 667	0,403 333	0,603 333	0,606 667	0,726 667	0,7166 67	4,219 409	1,504 132	1,560 345	3,668 658	1,776 86	1,879 31	5,604 271
GC8	0,376 667	0,39	0,743 333	0,7033 33	0,556 667	0,446 667	3,478 261	1,803 419	1,973 451	9,003 885	1,145 299	1,477 876	25,35 682
GC9	0,186 667	0,203 333	0,366 667	0,396 667	0,243 333	0,25	8,547 009	1,950 82	1,964 286	0,687 902	1,229 508	1,303 571	5,847 683
GC10	0,27	0,206 667	0,646 667	0,5233 33	0,653 333	0,693 333	26,57 343	2,532 258	2,395 062	5,568 802	3,354 839	2,419 753	32,38 621
GC12	0,303 333	0,206 667	0,496 667	0,336 667	0,456 667	0,236 667	37,90 85	1,629 032	1,637 363	0,510 066	1,1451 61	1,505 495	27,18 823
GC13	0,196 667	0,333 333	0,553 333	0,56	0,47	0,603 333	51,57 233	1,68	2,813 559	50,45 263	1,81	2,38 9831	27,61 209
GC14	0,19	0,253 333	0,303 333	0,343 333	0,24	0,266 667	28,57 143	1,355 263	1,596 491	16,34 473	1,052 632	1,263 158	18,181 82
GC15	0,356 667	0,266 667	0,556 667	0,626 667	0,666 667	0,653 333	28,87 701	2,35	1,560 748	40,36 325	2,45	1,869 159	26,89 603
GC16	0,41	0,406 667	0,696 667	0,603 333	0,39	0,413 333	0,816 327	1,483 607	1,699 187	13,546 62	1,016 393	0,951 22	6,624 67
GC17	0,15	0,1933 33	0,296 667	0,32	0,21	0,353 333	25,24 272	1,6551 72	1,977 778	17,759 97	1,827 586	1,4	26,49 573
GV1	0,206 667	0,1533 33	0,45	0,256 667	0,36	0,226 667	29,62 963	1,673 913	2,177 419	26,147 12	1,478 261	1,741 935	16,37 631
GV2	0,206 667	0,206 667	0,223 333	0,2533 33	0,346 667	0,293 333	0	1,225 806	1,080 645	12,587 41	1,419 355	1,677 419	16,66 667
GV3	0,146 667	0,1633 33	0,403 333	0,443 333	0,226 667	0,256 667	10,75 269	2,714 286	2,75	1,3071 9	1,571 429	1,545 455	1,666 667
GV5	0,286 667	0,306 667	0,546 667	0,51	0,353 333	0,413 333	6,741 573	1,663 043	1,906 977	13,665 65	1,347 826	1,232 558	8,934 169
GV6	0,283 333	0,226 667	0,603 333	0,346 667	0,436 667	0,423 333	22,22 222	1,529 412	2,129 412	32,79 743	1,867 647	1,5411 76	19,154 44
GV7	0,233 333	0,206 667	0,453 333	0,403 333	0,416 667	0,456 667	12,121 21	1,9516 13	1,942 857	0,449 651	2,209 677	1,785 714	21,22 261
GV8	0,306 667	0,226 667	0,476 667	0,336 667	0,366 667	0,306 667	30	1,485 294	1,554 348	4,543 542	1,352 941	1,195 652	12,34 32
GV10	0,323 333	0,253 333	0,653 333	0,46	0,456 667	0,333 333	24,27 746	1,8157 89	2,020 619	10,67 817	1,315 789	1,412 371	7,080 35
GV11	0,356 667	0,303 333	0,356 667	0,453 333	0,61	0,456 667	16,161 62	1,494 505	1	39,64 758	1,505 495	1,710 28	12,73 633
GV12	0,203 333	0,283 333	0,41	0,5133 33	0,44	0,356 667	32,87 671	1,8117 65	2,016 393	10,69 071	1,258 824	2,163 934	52,88 781
GV13	0,303 333	0,3133 33	0,756 667	0,563 333	0,403 333	0,356 667	3,243 243	1,797 872	2,494 505	32,45 908	1,138 298	1,329 67	15,50 85
GV14	0,303 333	0,253 333	0,396 667	0,41	0,386 667	0,32	17,96 407	1,618 421	1,307 692	21,238 33	1,263 158	1,274 725	0,9115 77
GV15	0,25	0,263 333	0,3133 33	0,3533 33	0,333 667	0,356 667	5,194 805	1,3417 72	1,253 333	6,815 817	1,354 43	1,333 333	1,569 859
GV16	0,313 333	0,34	0,386 667	0,41	0,353 333	0,366 667	8,163 265	1,205 882	1,234 043	2,308 284	1,078 431	1,127 66	4,462 935
GV17	0,1533 33	0,1733 33	0,36	0,366 667	0,386 667	0,34	12,24 49	2,1153 85	2,347 826	10,415 89	1,961 538	2,521 739	24,99 068
GN5	0,23	0,236 667	0,626 667	0,606 667	0,206 667	0,226 667	2,857 143	2,563 38	2,724 638	6,098 973	0,957 746	0,89 8551	6,377 832
GN7	0,253 333	0,223 333	0,553 333	0,436 667	0,493 333	0,296 667	12,58 741	1,955 224	2,184 211	11,063 67	1,328 358	1,947 368	37,79 376



GN8	9,856 667	0,243 333	0,556 667	0,596 667	11,9	0,396 667	190,3 63	2,452 055	0,056 476	190,9 945	1,630 137	1,207 305	29,80 377
GN9	0,193 333	0,253 333	0,393 333	0,403 333	0,353 333	0,373 333	26,8 6567	1,5921 05	2,034 483	24,39 635	1,473 684	1,827 586	21,44 035
GN10	0,203 333	0,243 333	0,39	0,303 333	0,476 667	0,203 333	17,91 045	1,246 575	1,918 033	42,43 542	0,83 5616	2,34 4262	94,88 701
GN11	0,156 667	0,146 667	0,403 333	0,346 667	0,343 333	0,356 667	6,593 407	2,363 636	2,574 468	8,538 974	2,431 818	2,191 489	10,39 64
GN12	0,21	0,243 333	0,35	0,3733 33	0,266 667	0,283 333	14,70 588	1,534 247	1,666 667	8,273 894	1,164 384	1,269 841	8,664 582
GN13	0,133 333	0,1133 33	0,2166 67	0,25	0,26	0,253 333	16,21 622	2,205 882	1,625	30,32 63	2,235 294	1,95	13,63 317
GN14	0,313 333	0,3166 67	0,453 333	0,443 333	0,403 333	0,386 667	1,058 201	1,4	1,446 809	3,288 49	1,221 053	1,287 234	5,277 021

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M **MESTRADO**
FISIOTERAPIA