

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA PAULA PEREIRA DE CARVALHO  
NATHÁLIA ALVES DE MACEDO  
SUZANA DE MELO PADILHA**

**ALTERAÇÕES FUNCIONAIS NOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO EM  
PRATICANTES DE EXERCÍCIO DE ALTO IMPACTO: UMA REVISÃO  
NARRATIVA**

**RECIFE  
2022**

**ANA PAULA PEREIRA DE CARVALHO  
NATHÁLIA ALVES DE MACEDO  
SUZANA DE MELO PADILHA**

**ALTERAÇÕES FUNCIONAIS NOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO EM  
PRATICANTES DE EXERCÍCIO DE ALTO IMPACTO: UMA REVISÃO  
NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos  
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Dr<sup>a</sup>. Josepha Karinne de Oliveira  
Ferro

RECIFE  
2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

C331a Carvalho, Ana Paula Pereira de  
Alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico em  
praticantes de exercícios de alto impacto: uma revisão narrativa / Ana  
Paula Pereira de Carvalho, Nathália Alves de Macedo, Suzana de Melo  
Padilha. - Recife: O Autor, 2022.

32 p.

Orientador(a): Dra. Josepha Karinne de Oliveira Ferro

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Assoalho pélvico. 2. Exercício físico. 3. Mulher. I. Macedo,  
Nathália Alves de. II. Padilha, Suzana de Melo. III. Centro Universitário  
Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

*Dedicamos este trabalho aos nossos pais que sempre exerceram de forma brilhante e digna os seus papéis, nunca se omitindo em contribuir para o nosso crescimento intelectual.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por nos dar forças para chegarmos até aqui.

Aos nossos pais pelo apoio financeiro e emocional.

Aos nossos professores, que nos inspiraram nessa longa jornada.

E principalmente a nossa orientadora Josepha Karinne de Oliveira Ferro, que sempre esteve disposta a dedicar o seu tempo para nos ajudar. Sempre seremos gratas pelo seu apoio.

*"Cada segundo é tempo para mudar tudo  
pra sempre".*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

Os exercícios físicos realizados de forma regular apresentam benefícios para a saúde, porém em se tratando do assoalho pélvico nas mulheres esses benefícios acabam sendo questionáveis principalmente relacionados aos exercícios de alto impacto. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é analisar as evidências sobre as principais alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico (MAP) de mulheres que praticam exercícios de alto impacto. Trata-se de uma revisão narrativa, utilizando como estratégia de busca as bases de dados LILACS, MEDLINE e PEDro, com os seguintes descritores: assoalho pélvico, exercício físico, eletromiografia, mulher, e os respectivos em inglês, combinadas entre si com o operador booleano AND. Foram incluídos artigos originais, que tinham como principal desfecho: as alterações funcionais nos MAP em mulheres com ou sem disfunções do assoalho pélvico e praticantes de exercício de alto impacto. Foram encontrados na busca da literatura um total de 398 artigos, excluídos 42 por serem duplicados. Após a leitura de títulos e resumos foram excluídos 345, por não se enquadrarem na proposta do trabalho. Dos 11 restantes, foi feita a leitura e 2 foram excluídos por não apresentarem desfecho de acordo com os objetivos deste trabalho, ficando 9 artigos que foram incluídos. A faixa etária da população estudada foi de 18 a 46. Os exercícios e as modalidades avaliados foram: CrossFit, corrida, saltos, ginástica, basquetebol, handebol e voleibol. Os métodos de avaliação foram: palpação vaginal, eletromiografia e perineômetro. Na maior parte dos estudos as participantes, inclusive as incontinentes, não apresentaram alterações significativas da força dos MAP, com exceção de dois estudos. A pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa aparentemente apresentam um papel mais relevante para a continência de mulheres que praticam exercícios de alto impacto do que a própria força. Em três dos estudos analisados, mulheres incontinentes demonstraram maior atividade durante a corrida e saltos comparadas às continentas. Essa descoberta contradiz a hipótese de que a incontinência urinária IU esteja relacionada à diminuição da atividade dos MAP, e supõe que durante alterações posturais mais bruscas, a atividade desses músculos é aumentada.

**Palavras-chave:** Assoalho pélvico; exercício físico; mulher.

## ABSTRACT

Physical exercises performed on a regular basis have health benefits, but when it comes to the pelvic floor in women, these benefits end up being questionable, mainly related to high-impact exercises. In this context, the objective of this work is to analyze the evidence of the main functional changes in the pelvic floor muscles (PFM) of women who practice high-impact exercises. This is a narrative review, using the LILACS, MEDLINE, and PEDro databases as a search strategy, with the following descriptors: physical exercise, pelvic floor muscle, pelvic floor, women and electromyography, combined with the Boolean operator AND. Original articles were included, whose main outcome was: functional changes in the PFM in women with or without pelvic floor dysfunctions and high-impact exercise practitioners. A total of 398 articles were found in the literature search, 42 of which were excluded because they were duplicates. After reading the titles and abstracts, 345 were excluded, as they did not fit the purpose of the work. Of the remaining 11, the reading was performed and 2 were excluded because they did not present an outcome in accordance with the objectives of this study, getting 9 articles that were included. The age range of the population studied was 18 to 46. The exercises and modalities evaluated were: CrossFit, running, jumping, gymnastics, basketball, handball, and volleyball. The evaluation methods were: vaginal palpation, electromyography, and perineometer. In most studies, participants, including those who were incontinent, did not show significant changes in PFM strength, with the exception of two studies. Pre-activation and involuntary or reflex contraction apparently make a more relevant role in the continence of women who practice high-impact exercises than strength itself. In three of the studies analyzed, incontinent women demonstrated greater activity during running and jumping compared to continent women. This finding contradicts the hypothesis that UI urinary incontinence is related to a decrease in PFM activity, and assumes that during more abrupt postural changes, the activity of these muscles is increased.

**Keywords:** Pelvic floor; physical exercise; women.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
<b>2.1</b>	<b>Exercício físico</b> .....	13
2.1.1	<i>Atividade física vs exercício físico</i> .....	13
2.1.2	<i>Benefícios do exercício físico para saúde e o assoalho pélvico</i> .....	13
2.1.3	<i>Exercício físico de alto impacto</i> .....	13
<b>2.2</b>	<b>Anatomia do assoalho pélvico</b> .....	14
<b>2.3</b>	<b>Exercício físico de alto impacto e o assoalho pélvico</b> .....	15
<b>2.4</b>	<b>Sinergismo abdomino-pélvico</b> .....	16
<b>2.5</b>	<b>Avaliação dos músculos do assoalho pélvico</b> .....	17
<b>2.6</b>	<b>Alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico</b> .....	18
<b>2.7</b>	<b>Principais disfunções do assoalho pélvico associadas às alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico</b> .....	20
<b>3</b>	<b>DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	21
3.1	<b>Tipo de estudo e período da pesquisa</b> .....	21
3.2	<b>Bases de dados e estratégia de busca dos estudos incluídos</b> .....	21
3.3	<b>Crítérios de elegibilidade</b> .....	22
3.4	<b>Seleção dos estudos, extração dos dados e disposição dos resultados</b> .....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	23
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	29
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	33
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

Os exercícios físicos realizados de forma regular apresentam benefícios para a saúde como: aumento do gasto energético principalmente pós-exercício, evitando o ganho de peso excessivo e favorecendo o aumento da massa magra corporal. Dessa forma, exercícios regulares são capazes de reduzir a taxa de mortalidade e diminuir o risco de progressão de doenças crônicas como osteoartrite, hipertensão e diabetes tipo 2. Porém, o assoalho pélvico (AP) nas mulheres pode ser a única área onde efeitos positivos dos exercícios físicos acabam sendo questionáveis, principalmente se tratando de exercícios de alto impacto (BØ; NYGAARD, 2020; SILVA et al., 2016).

Entende-se por exercícios de alto impacto aqueles em que ocorre um alto número de impactos com grande força de reação em relação ao solo, como pular, correr e saltar. Durante estes movimentos, acontece um aumento da pressão intra-abdominal (PIA) e estima-se que durante o retorno ao solo, ocorre uma força de reação máxima em relação ao solo três a quatro vezes maior que o peso corporal quando corre, cinco a doze vezes quando pula, e nove vezes na queda após um salto em altura podendo causar uma sobrecarga no assoalho pélvico (KARMAKAR; DWYER, 2018; SILVA et al., 2016).

O assoalho pélvico é formado por músculos, ligamentos e fâscias. Dentre estas estruturas, os músculos do assoalho pélvico (MAP), quando não apresentam alterações de suas funções, possuem a habilidade de contrair e relaxar tanto reflexamente como voluntariamente, auxiliando na sustentação de órgãos pélvicos e continência (LOURENÇO; MATSUOKA; BARACAT; HADDAD, 2018; MOREIRA; ARRUDA, 2010).

Durante os exercícios de alto impacto, há uma grande demanda dos MAP. O bom funcionamento dessa musculatura, por exemplo, pode suprir a alteração de outras estruturas, fazendo com que os efeitos negativos do aumento da PIA e das forças de reação do solo durante os movimentos de impacto se neutralizem. Em contrapartida, uma disfunção desses músculos associada ao aumento da PIA durante a prática de tais exercícios, pode resultar em disfunções do assoalho pélvico (DAP) como incontinência urinária (IU), incontinência anal (IA) e prolapso de órgãos pélvicos (POP) (BØ; NYGAARD, 2020; MESQUITA et al., 2020).

Avaliar a capacidade de contração, manutenção da força, endurance e coordenação muscular dos MAP é de suma importância. Através de uma avaliação desta musculatura, é possível observar se a mesma está desempenhando de forma adequada suas funções como a sustentação dos órgãos pélvicos e a geração e manutenção da pressão positiva uretral feminina, além de ajudar na escolha do tratamento ideal para disfunções do assoalho pélvico (MOREIRA; ARRUDA, 2010).

Devido ao aumento de mulheres praticantes de exercícios físicos, dentre eles os de alto impacto, o objetivo deste trabalho é revisar na literatura as evidências disponíveis sobre as principais alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico de mulheres praticantes de exercícios de alto impacto que apresentem ou não disfunções do assoalho pélvico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Exercício físico

#### 2.1.1 *Atividade física vs exercício físico*

A atividade física é todo e qualquer movimento produzido pela contração muscular voluntária que resulte em um gasto energético maior do que o de repouso. Já o exercício físico, ao contrário da atividade física que pode ser realizada em vários âmbitos em que vive o indivíduo, é uma forma de atividade física que é planejada, estruturada, repetitiva e intencional, e com objetivos mais específicos como a melhoria da saúde e a diminuição do risco de muitas doenças crônicas, e o aumento ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física como força, flexibilidade, equilíbrio e/ou agilidade (BØ; NYGAARD, 2020; DASSO, 2019).

#### 2.1.2 *Benefícios do exercício físico para saúde e o assoalho pélvico*

Os exercícios físicos realizados de forma regular apresentam benefícios para a saúde como: aumento do gasto energético principalmente pós-exercício, evitando o ganho de peso excessivo e favorecendo o aumento da massa magra corporal. Dessa forma, exercícios regulares são capazes de reduzir a taxa de mortalidade e diminuir o risco de progressão de doenças crônicas como osteoartrite, hipertensão e diabetes tipo 2. Porém, o assoalho pélvico nas mulheres pode ser a única área onde efeitos positivos dos exercícios físicos acabam sendo questionáveis, principalmente se tratando de exercícios de alto impacto. Esses, quando realizados sem a orientação adequada, pode causar sobrecarga nessas estruturas levando às DAP (BØ; NYGAARD, 2020; SILVA et al., 2016).

#### 2.1.3 *Exercício físico de alto impacto*

Entende-se por exercícios de alto impacto aqueles em que ocorre um alto número de impactos com grande força de reação em relação ao solo, como pular, correr e saltar. Durante estes movimentos, acontece um aumento da PIA e estima-se que durante o retorno ao solo, ocorre uma força de reação máxima em relação ao solo três a quatro vezes maior que o peso corporal quando corre, cinco a doze vezes quando pula, e nove vezes na queda após um salto em altura podendo causar uma sobrecarga no assoalho pélvico (KARMAKAR; DWYER, 2018; SILVA et al., 2016).

## 2.2 Anatomia do assoalho pélvico

O assoalho pélvico é formado por ligamentos, fâscias e músculos responsáveis pelo suporte de órgãos pélvicos e abdominais, pela continência e pelo equilíbrio durante o aumento da PIA (SILVA; SILVA, 2003).

Os ligamentos responsáveis pela fixação dos órgãos pélvicos são o pubocervical, o cardinal, o pubovesical, o uterossacral e o pubouretral. Dentre eles, o pubovesical e o pubouretral sustentam o colo vesical e a uretra proximal, respectivamente (BEZERRA et al., 2001).

A fâscia pélvica pode ser dividida em dois folhetos: o folheto parietal e o folheto visceral. O folheto parietal reveste a face interna da parede abdominal e pélvica, enquanto que o folheto visceral localiza-se entre o peritônio e a fâscia parietal e reveste os órgãos pélvicos (PALMA, 2009).

A fâscia parietal recebe seu nome de acordo com o músculo que reveste. Também é responsável por revestir a parte interna dos músculos elevador do ânus e coccígeo, compondo a fâscia superior do diafragma pélvico (PALMA, 2009).

Uma fâscia que desempenha um papel importante para a micção normal é a fâscia vesicopélvica ou pubocervical. A lesão nessas estruturas pode ocasionar a descida de algum órgão pélvico pelo canal vaginal ou anal, caracterizando os prolapso de órgãos pélvicos, como por exemplo a cistocele (descida da bexiga). Um estiramento de suas fibras, com perda do pregueamento da parede vaginal anterior, ocasiona uma cistocele de distensão. Quando ocorre a manutenção das pregas da parede vaginal, porém há uma desinserção da fâscia vesicopélvica do arco tendíneo unilateralmente ou bilateralmente surge a cistocele de tração (PALMA, 2009).

O assoalho pélvico é formado por um conjunto de músculos denominado músculos do assoalho pélvico. Sua função é sustentar os órgãos pélvicos e o armazenamento e a excreção da urina e das fezes de forma adequada em um local e em um momento apropriado (ASSIS et al., 2013; SILVA; SILVA, 2003).

Esses músculos são divididos em diafragma urogenital que é composto pelos músculos superficiais (bulboesponjoso, isquiocavernoso e transversos superficial e profundo do períneo) e em diafragma pélvico, composto pelos músculos profundos (levantador do ânus e coccígeo) (BEZERRA et al., 2001; SILVA; SILVA, 2003).

No diafragma pélvico, o músculo levantador do ânus é um dos principais músculos do assoalho pélvico, sendo innervado pelos 4º e 5º nervos sacrais e um

ramo do nervo podendo. É composto por fibras estriadas do tipo I e II, sendo as fibras tipo I em maior concentração (cerca de 75%). Além disso, desempenha um papel importante na sustentação de órgãos pélvicos e controle esfinteriano da uretra e do ânus. Já o músculo coccígeo, auxilia o músculo levantador do ânus no suporte de vísceras pélvicas (ASSIS et al., 2013; SILVA; SILVA, 2003).

O músculo levantador do ânus divide-se em pubococcígeo e iliococcígeo. Por sua vez, o músculo pubococcígeo é dividido e denominado de acordo com a área a qual ele se liga: pubovisceral, pois prende-se ao púbis e circunda a uretra; pubovaginal, prende-se ao púbis e circunda a vagina; e puborretal, prende-se ao púbis e circunda o reto (BEZERRA et al., 2001).

Por ser um músculo composto por fibras musculares estriadas do tipo I (contração lenta) e tipo II (contração rápida), ele consegue manter sua atividade mesmo quando o indivíduo se mantém em repouso ou até mesmo dormindo através das fibras de tipo I, e produz uma alta contração durante o aumento da PIA, como tossir, espirrar, correr e no próprio parto, pelas fibras tipo II. Assim, o músculo levantador do ânus acaba sendo responsável por manter a harmonia tanto por períodos prolongados, como ao resistir a momentos de ascensão repentina da PIA, sendo, portanto, considerado um músculo postural (SILVA; SILVA, 2003).

### **2.3 Exercício físico de alto impacto e o assoalho pélvico**

Os exercícios de alto impacto levam a um aumento constante da PIA, podendo causar danos aos ligamentos, aos MAP e ao tecido conjuntivo do assoalho pélvico, e conseqüentemente DAP. Durante estes exercícios há uma maior exigência de suporte e contenção por parte dos MAP, que devem estar com a sua função preservada (ALMEIDA et al., 2011; REIS; CÂMARA; SANTOS; DIAS, 2011).

Sabe-se que os MAP têm a função de dar suporte a estruturas abdominais e pélvicas, além de manter a continência urinária e fecal. O bom funcionamento dessa musculatura, por exemplo, pode suprir a alteração de outras estruturas, fazendo com que os efeitos negativos do aumento da PIA e das forças de reação do solo durante os movimentos de impacto se neutralizem. Em contrapartida, uma disfunção desses músculos associada ao aumento da PIA durante a prática de tais exercícios, pode resultar em DAP como incontinência urinária, incontinência anal e prolapso de órgãos pélvicos (BØ; NYGAARD, 2020; JOSEPH et al., 2021; MESQUITA et al., 2020).

O aumento repetitivo da PIA durante os movimentos de impacto acabam comprimindo os órgãos pélvicos contra a musculatura, produzindo uma maior atividade tônica e fásica dos MAP para garantir o suporte e contenção, enquanto que a elevação prolongada da PIA pode levar ao estiramento dessa musculatura ou de seus tendões, favorecendo ao prolapso de órgãos pélvicos (ALMEIDA et al., 2011). Uma forma de reduzir esse impacto é através da contração do músculo transverso do abdômen (TrA), que funciona como um estabilizador, favorecendo a contração dos MAP e reduzindo a sobrecarga nessa musculatura.

#### **2.4 Sinergismo abdomino-pélvico**

Sinergismo muscular é quando vários músculos são ativados ao mesmo tempo para a execução de uma determinada atividade (GONTIJO, 2012).

Os MAP parecem formar sinergias, dependendo da atividade a ser desempenhada, com os músculos abdominais, glúteos e adutores. Em mulheres incontinentes, alguns estudos sugerem que estes músculos sinergistas seriam primeiramente ativados em detrimento dos MAP que podem estar com sua função muscular tônica pobre ou inadequada, hipertônica ou não consegue relaxar de forma adequada, ou seja, demonstrando uma falta de capacidade de contração e de coordenação muscular. A coordenação, principalmente entre os músculos abdominais e os MAP, tem demonstrado grande importância para a continência durante a realização de tarefas (ALMEIDA et al., 2011; GONTIJO, 2012).

A sinergia abdomino-pélvica é quando ocorre a contração da musculatura abdominal simultaneamente à contração dos MAP. A coativação dos músculos abdominais acaba favorecendo a contração dos MAP, gerando aumento da pressão uretral e neutralizando o aumento da PIA. Assim, esses músculos podem trabalhar juntos para manter a continência (KORELO; KOSIBA; GRECO; MATTOS, 2011; PTASZKOWSKI et al., 2015).

Estudos que utilizaram a eletromiografia (EMG) em pessoas saudáveis mostraram que existe uma relação sinérgica fisiológica entre os MAP e os músculos abdominais, ou seja, é normal que haja atividade dos músculos abdominais em resposta à atividade dos MAP. O contrário também foi observado, quando os músculos do abdômen foram contraídos, houve um aumento concomitante da atividade dos MAP (ARAB; CHEHREHRAZI, 2011; TAHAN; ARAB; VASEGHI; KHADEMI, 2013).

Dentre os músculos abdominais, o TrA é o primeiro a ser recrutado em tarefas onde há aumento da PIA e apresenta maior atividade juntamente com os MAP em comparação aos demais músculos. A contração do TrA seria capaz de aumentar mais a atividade EMG dos MAP do que a contração isolada dos MAP e que o sinergismo entre esses músculos poderia otimizar a funcionalidade dos MAP (FERLA et al., 2016; SAPSFORD et al., 2001).

## **2.5 Avaliação dos músculos do assoalho pélvico**

Arnold Kegel foi um ginecologista americano que em 1950 descreveu pela primeira vez a avaliação dos MAP por meio de um instrumento chamado perineômetro, bem como exercícios para esses músculos. O perineômetro é constituído por uma sonda vaginal conectada a um manômetro e avalia a função músculo levantador do ânus, graduando a força de forma indireta por meio da pressão vaginal e verificando a contração em segundos. Por registrar também o aumento da PIA, acaba tendo sua eficácia questionada. (ARAÚJO et al., 2015; RESENDE et al., 2011; SOUZA et al., 2009).

Outro método utilizado na prática clínica é a palpação vaginal digital, que é simples de ser realizada e costuma fornecer dados quantitativos sobre força e resistência durante a contração dos MAP, podendo ser mensurada de várias maneiras, como pela Escala de Oxford modificada, que é uma escala de seis pontos, sendo zero sem contração e cinco com contração forte, ou pela Escala de avaliação funcional (AFA), que vai de zero até cinco, onde zero é sem função perineal, e cinco é com função perineal mantida (CASEY; TEMME, 2017; SOUZA et al., 2009).

Posteriormente, novos métodos acabaram sendo desenvolvidos para a realização de uma avaliação mais precisa da função muscular do assoalho pélvico e dentre estes, destaca-se a eletromiografia de superfície (RESENDE et al., 2011).

A EMG registra os potenciais elétricos gerados pela despolarização das fibras musculares tanto em repouso quanto na contração voluntária, oferecendo informações sobre as fibras do tipo I e II, podendo ser realizada por meio de agulhas ou eletrodo de superfície, sendo que a primeira forma mensura a atividade elétrica de poucas unidades motoras e a condução nervosa, enquanto que a segunda avalia apenas a atividade mioelétrica das unidades motoras. Embora este método não seja responsável por captar diretamente a força muscular, mas sim a atividade elétrica

desempenhada pelas unidades motoras recrutadas, estudos afirmam que existe uma boa conexão entre o número de unidades motoras ativadas e a força muscular (RESENDE et al., 2011; RETT et al., 2005).

A avaliação do assoalho pélvico é realizada em decúbito dorsal na maioria das vezes, porém sabe-se que a maioria das queixas, principalmente de perda de urina em mulheres com incontinência urinária de esforço, se dá em posição ortostática quando há uma maior ação da gravidade sobre o assoalho pélvico, ocasionando maior mobilidade da uretra proximal e do colo vesical. Assim, alguns exames acabam sendo realizados na posição ortostática, como o estudo urodinâmico, para reproduzir a perda de urina de maneira mais próxima da realidade (RETT et al., 2005).

Avaliar força e função dos MAP é de suma importância, pois é possível observar se o mesmo está desempenhando de forma adequada suas funções como a sustentação dos órgãos pélvicos e a geração e manutenção da pressão positiva uretral feminina e para decidir o tratamento fisioterapêutico ideal, monitorar os resultados obtidos, e também servir de motivação e aprendizado para a paciente (MOREIRA; ARRUDA, 2010; RETT et al., 2005).

## **2.6 Alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico**

As funções de força e de resistência muscular dos MAP, bem como a capacidade de contrair corretamente e com coordenação devem ser avaliadas para se oferecer um tratamento específico e eficaz (GONTIJO, 2012).

Entende-se por força muscular, a força máxima gerada por um ou mais músculos, enquanto que resistência muscular é a capacidade de sustentar uma contração máxima ou submáxima. Já a contração é quando o indivíduo é capaz de contrair determinado(s) músculo(s) em resposta a uma demanda, e a coordenação ou sinergia é quando vários grupos musculares são ativados para desempenhar uma determinada atividade (GONTIJO, 2012).

Os MAP precisam contrair e relaxar de forma coordenada, consciente ou inconscientemente, para que a continência ou micção ocorra adequadamente. Os músculos sem alterações têm força de contração e relaxamento normal durante movimentos voluntários ou involuntários. A contração voluntária acontece quando se contrai os MAP em determinada demanda, e a contração involuntária ocorre de forma antecipatória a um aumento PIA. Quando essa musculatura está hipoativa, há

uma diminuição da força de contração voluntária ou involuntária, acarretando em incontinência urinária, incontinência anal ou prolapso de órgãos pélvicos (CASEY; TEMME, 2017).

Mulheres que apresentam DAP costumam apresentar o tônus basal, a força, a resistência, a atividade neuromuscular e a coordenação diminuídos em comparação as continentas. Principalmente a contração reflexa e a coordenação, que são mecanismos necessários no processo de continência em diversas atividades diárias e precisam atuar corretamente, encontram-se alteradas durante o aumento da PIA nessas mulheres (DEVREESE et al., 2004; PARDIÑAS; LACOMBA; BRAZÁLEZ, 2017).

Nem sempre uma musculatura do assoalho pélvico mais forte e espessa desempenha uma função adequada, isto porque em mulheres que praticam exercícios físico de alto impacto, o constante aumento da PIA, levaria a uma sobrecarga e conseqüentemente danos às estruturas do AP, resultando em DAP (FRANCO; MULA; DONATE; CASADO, 2021; SILVA et al., 2016).

Mulheres continentas costumam pré-contrair ou cocontrair automaticamente os MAP antes e durante os exercícios de alto impacto de maneira inconsciente. A falta de cocontração, o atraso ou a deficiente cocontração dos MAP pode acarretar na ineficiência das estruturas de sustentação do assoalho pélvico e em DAP como incontinência urinária, incontinência anal ou prolapso da parede anterior, posterior ou ápice vaginal. A falta de uma contração efetiva ou pré-contração dos MAP durante o aumento repentino da PIA, principalmente em mulheres nulíparas, pode estar associada aos MAP estarem localizados dentro da pelve em um nível mais baixo, a um tecido conjuntivo geneticamente mais fraco, a um número de fibras musculares diminuídas (principalmente as de contração rápida) ou até mesmo a falta de treinamento destes músculos principalmente naquelas que já apresentam uma DAP (ALMEIDA et al., 2011; BØ; NYGAARD, 2020).

Além destas deficiências, mulheres que realizam exercícios de alto impacto podem apresentar fadiga muscular. Isto porque durante tais exercícios os MAP acabam sendo solicitados constantemente, podendo haver comprometimento do suprimento sanguíneo e assim, menor aporte de oxigênio que é importante para a contração das fibras do tipo I, que são responsáveis pela manutenção do tônus, resultando em uma menor pressão de contração vaginal. Também, após uma atividade muscular prolongada, há uma redução do sinal neural, diminuindo a força

de contração muscular, contribuindo para a perda de continência (ALMEIDA et al., 2011; SILVA et al., 2016).

## **2.7 Principais disfunções do assoalho pélvico associadas às alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico**

Sabe-se que fatores que aumentam a PIA como os exercícios de alto impacto, tosse, espirro, além da gestação, parto, aumento de peso, dentre outros, podem provocar deficiência na função dos MAP, levando a disfunções do assoalho pélvico como incontinência urinária, incontinência anal e prolapso de órgãos pélvicos (ALMEIDA et al., 2011; BØ; NYGAARD, 2020).

A incontinência urinária é a disfunção mais relatada na literatura e é definida pela Sociedade Internacional de Incontinência (ICS) como toda perda involuntária de urina. É classificada como: incontinência urinária de urgência (IUU), que é quando ocorre o forte desejo de urinar seguido de perda de urina; incontinência urinária de esforço (IUE), quando ocorre perda de urina durante um esforço que ocasiona o aumento da PIA e a pressão intra-vesical é superior a pressão uretral na ausência de contração do músculo detrusor; e incontinência urinária mista (IUM), que é a combinação das IUU e IUE (ALMEIDA et al., 2011; MESQUITA et al., 2020).

Diversos estudos relatam que a fisiopatologia da incontinência urinária em mulheres praticantes de exercícios físicos esteja associada às constantes pressões sobre o assoalho pélvico durante o aumento abrupto da PIA nestas atividades (SILVA et al., 2016).

A incontinência anal é definida como a perda de fezes, sejam elas sólidas ou líquidas, e de gases. A função anorretal depende da coordenação da atividade da musculatura lisa e estriada, e para isto precisa do bom funcionamento dos MAP. Embora a disfunção anorretal esteja associada à incontinência urinária também, pouco se tem documentado sobre esta disfunção, assim como as sexuais, em mulheres praticantes de exercícios de alto impacto (ALMEIDA et al., 2011).

O prolapso de órgãos pélvicos é definido pela ICS e pela Sociedade Internacional de Uroginecologia (IUGA) como o descenso da parede vaginal anterior e/ou posterior e do ápice da vagina (útero ou cúpula vaginal na mulher histerectomizada) sendo mais comum em mulheres idosas (BRITO; CASTRO; JULIATO, 2019).

### 3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo de estudo e período da pesquisa

Trata-se de uma revisão narrativa, realizada no período de fevereiro a abril de 2022, objetivando identificar na temática de estudo, artigos científicos publicados em revistas, as alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico em mulheres que praticam exercício físico de alto impacto.

#### 3.2 Bases de dados e estratégia de busca dos estudos incluídos

Os artigos científicos que compõem o presente estudo foram extraídos através de uma busca nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PUBMED e em *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). A estratégia de busca nessas bases de dados foi feita através dos Descritores em Ciências da saúde (DeCS): assoalho pélvico, exercício físico, mulher e eletromiografia; e *Medical Subject Headings* (MeSH): physical exercise, pelvic floor muscle, pelvic floor, women e electromyography, combinados entre si através do operador booleano AND, conforme descrição no Quadro 1. Além disso, foi feito um rastreio nas referências dos artigos encontrados nas bases de dados.

Quadro 1. Estratégia de busca utilizada em cada base de dado incluída

Base de dados	Estratégia de busca	Período da busca
LILACS via BIREME	(assoalho pélvico) AND (exercício físico) AND (mulher); (assoalho pélvico) AND (exercício físico) AND (eletromiografia)	22 de fevereiro de 2022 a 25 de abril de 2022.
MEDLINE via PUBMED	(physical exercise) AND (pelvic floor muscle) AND (women); (physical exercise) AND (pelvic floor) AND (electromyography)	28 de fevereiro de 2022 a 25 de abril de 2022.

PEDro	physical exercise AND pelvic floor muscle	25 de abril de 2022.
-------	--	----------------------

Fonte: arquivo do próprio autor.

### 3.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão estabelecidos para seleção dos artigos foram artigos com delineamentos dos tipos, estudos transversais (observacionais e exploratórios), estudos caso-controle, de 2012 a 2022 e sem restrição linguística, nos quais evidenciassem como principais desfechos: as alterações funcionais dos músculos do assoalho pélvico em mulheres com ou sem disfunções do assoalho pélvico e praticantes de exercício de alto impacto.

Foram excluídos os estudos que abordavam disfunções do assoalho pélvico em grávidas e idosas, tratamentos conservador e não conservador, dentre outros artigos que não atendessem aos objetivos desse trabalho.

### 3.4 Seleção dos estudos, extração dos dados e disposição dos resultados

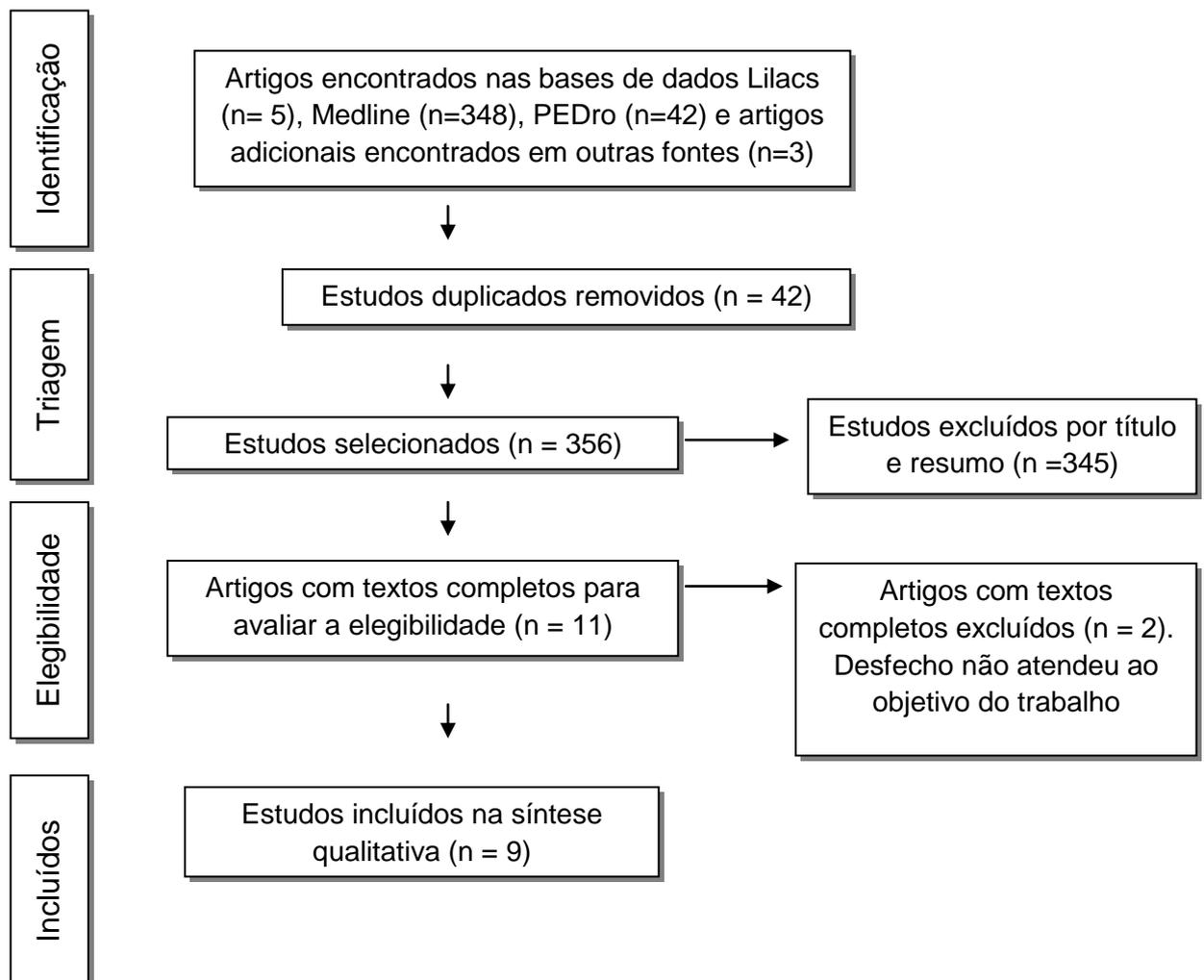
A triagem dos estudos foi fundamentada nos critérios de elegibilidade já mencionados anteriormente, fazendo-se em duas etapas. Primeiramente, foi realizada a seleção de estudos por títulos e resumo. Na segunda etapa, os artigos que correspondiam aos critérios de elegibilidade foram lidos na íntegra e posteriormente foram feitas as extrações dos dados.

Os resultados foram expostos seguindo as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (PAGE et al., 2021).

Os dados dos estudos incluídos foram extraídos através das seguintes informações: nome do autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo do estudo, caracterização da amostra, exercício avaliado, métodos de avaliação e resultados, onde serão analisados os seguintes desfechos: presença de sintomas e/ou disfunções do assoalho pélvico, atividade mioelétrica e possíveis alterações funcionais nos músculos do assoalho pélvico.

## 4 RESULTADOS

Na busca realizada, foram encontrados um total de 398 artigos, sendo 5 na base de dados LILACS, 348 no MEDLINE e 42 no PEDro, além de 3 artigos adicionais encontrados em outras fontes (literatura cinzenta). Em seguida, foram excluídos 42 artigos por serem duplicados, restando 356 para serem avaliados. Após a leitura de títulos e resumos, foram excluídos 345 artigos, por apresentarem os critérios de exclusão descritos no item 3.3, restando 11 para ser feita a leitura do texto completo e avaliar a elegibilidade. Destes, 2 foram excluídos por não apresentarem desfechos de acordo com o objetivo do trabalho, totalizando 9 artigos, conforme fluxograma exposto na Figura 1. Para a exposição dos resultados foi utilizada a *Tabela 1*, que permitiu a organização das informações obtidas nos estudos.



**Figura 1** – Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos incluídos.

**Fonte:** Fluxograma desenvolvido pelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) e adaptado pelos autores. Disponível em [www.prisma.statement.org](http://www.prisma.statement.org).

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos (n=9).

Autor (ano de publicação)	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Caracterização da amostra			Exercício avaliado	Métodos de avaliação	Resultados com informações estatísticas
			Grupo	n	Idade média ± DP			
Machado et al. (2021)	Transversal e observacional	Comparar força e capacidade de contração dos MAP e IU em praticantes e não praticantes de CrossFit®.	GA	20	27,4 ± 3,65	Exercícios do CrossFit®  Nenhum	Palpação vaginal e EMG	<b>GA</b> Força: 3,25 ± 0,91 EMG: 72,24 ± 33,13 IU: 60% <b>GS</b> Força: 3,71 ± 1,19 EMG: 53,89 ± 29,7 IU: 9,5%
			GS	21	25,81 ± 3,36			
Koenig et al. (2020)	Transversal e exploratório	Investigar e comparar a atividade muscular do AP em 3 velocidades diferentes de corrida.	GC	28	38,9 ± 10,3	Corrida (7, 11 e 15 km/h)	Palpação vaginal e EMG	<b>GC</b> Força (Oxford): 5±1 EMG: 73,9±12,2 a 88,2±18,3 Hz <b>GI</b> Força (Oxford): 5±1 EMG: 66,5±13,1 a 85,1±21,9 Hz
			GI	21	46,1 ± 9,9			
Silva et al. (2020)	Transversal e observacional	Relação entre a função muscular do AP com as variáveis cinemáticas da corrida.	GC	17	38,47 ± 7,28	Corrida	Palpação vaginal e perineômetro	<b>GC</b> Força (Oxford): 2,82±0,95 Resistência (s): 4,12± 1,61 Perineometria (mmHg): 43,40± 21,75. <b>GI</b> Força (Oxford): 2,90 ± 1,14 Resistência (s): 3,73±1,35 Perineometria (mmHg): 38,94± 31,08
			GI	11	41,91 ± 11,56			
Saeuberli et al. (2018)	Transversal e exploratório	Investigar a atividade do MAP durante os saltos.	GC	16	18-40 anos	Saltos (15, 30, 45 cm) e Mini-trampolim (90 e 75 saltos/min)	Palpação vaginal e EMG	Força (Oxford): ≥ 4 EMG saltos: 115-182%CVM entre 34-44ms pós-contato EMG mini-trampolim: 85-115%CVM em 133ms pós contato

Moser et al. (2018)	Transversal e exploratório	Investigar a atividade do MAP durante os saltos.	GC	28	38,7 ± 10,0	Salto de queda e saltos contra movimento	Palpação vaginal e EMG	<b>GC</b>
			GI	22	45,3 ± 9,5			Força (Oxford): 5±1 EMG: 370,2% <b>CVM</b> <b>GI</b> Força (Oxford): 5±1 EMG: 404,1% <b>CVM</b>
Leitner et al. (2017)	Transversal e exploratório	Investigar e comparar a atividade muscular do AP em 3 velocidades diferentes de corrida.	GC	28	38,7 ± 10,0	Corrida (7, 11 e 15 km/h)	Palpação vaginal e EMG	<b>GC</b>
			GI	22	45,5 ± 9,5			Força (Oxford): 5±1 EMG: 7km/h: 98,6±44,4; 11km/k:143,0±64,9; 15km/h:200,0±106,9 <b>GI</b> Força (Oxford): 5±1 EMG: 7km/h: 145,3±113,7; 11km/k:174,8±131,2; 15km/h:238,7±150,6
Middlekauff; Egger; Nygaard; Shaw (2016)	Transversal e observacional	Examinar as diferenças nas medidas funcionais do AP durante exercícios extenuantes e não extenuantes.	GE	35	26,8 ± 3,79	CrossFit® (15 flexões, 5 levantamentos terra, 5 push-press, 15 burpees e 20 abdominais 20 min. de caminhada	Perineômetro	<b>GE</b>
			GNE	35	22,74 ± 3,89			Força: Pré: 49,65; Pós: 43,3 PRV: Pré: 36,0; Pós: 33,35 IU: 27,7% <b>GNE</b> Força: Pré: 46,1; Pós: 44,1 PRV: Pré: 34,5; Pós: 30,5 IU: 8,57%
Araújo et al. (2015)	Caso-controle	Comparar a capacidade de contração dos MAP entre atletas de elite e sedentárias.	GA	49	20 ± 3	Corridas de longa distância, basquete e ginástica	Palpação vaginal e perineômetro	Perineometria (cmH <sub>2</sub> O)
			GS	44	21 ± 4			<b>GA:</b> PVM: 70,1 ± 2,4 IU: 76% <b>GS:</b> PVM: 34,3 ± 1,7 IU: 16%
Borin; Nunes; Guirro (2013)	Transversal e observacional prospectivo	Avaliar a pressão dos MAP em atletas e não atletas.	VB	10	19,8	Voleibol, handebol, basquetebol.	Perineômetro	Perineometria (mmHg)
			HB	10	24,2			NA 6,73 ± 1,91
			BB	10	23,6			HB 5,55 ± 1,43
			NA	10	22,6			VB 4,36 ± 1,43 BB 3,65 ± 1,35

Fonte: Arquivo do próprio autor. Legendas: n = número de participantes; GC: grupo continente; GI: grupo incontinente; GE: grupo extenuante; GNE: grupo não extenuante; GA: grupo ativo; GS: grupo sedentário; VB: voleibol; HB: handebol; BB: basquetebol; NA: não atletas; EMG: eletromiografia; CVM: contração voluntária máxima; PRV: pressão de repouso vaginal; PVM: pressão vaginal máxima; DP: desvio padrão; IU: incontinência urinária.

Em relação à caracterização da amostra, os estudos de Leitner et al. (2017), Koenig et al. (2020) e Moser et al. (2018) diferiram significativamente para a idade ( $p=0,18$ ). Nos estudos de Saeuberli et al. (2018), Middlekauff, Egger, Nygaard, Shaw (2016), Machado et al. (2021), Borin, Nunes, Guirro (2013) e Araújo et al. (2015), um dos critérios de inclusão foi que as participantes fossem nulíparas, e nos demais estudos também poderiam participar mulheres que já pariram com pelo menos doze meses de pós-parto e que não estivessem amamentando. Apenas no estudo de Middlekauff, Egger, Nygaard, Shaw (2016), uma participante relatou sintomas de prolapso.

Os estudos que utilizaram a palpação vaginal como método de avaliação foram realizados com as mulheres em decúbito dorsal, com quadril e joelhos flexionados e pés apoiados, e a força muscular foi graduada pela Escala de Oxford modificada. Apenas em Araújo et al. (2015), a graduação da capacidade de contração foi dada em graus pela Escala de avaliação funcional (AFA).

Na avaliação funcional dos MAP por meio da palpação vaginal pela Escala de Oxford modificada, os estudos de Silva et al. (2020), Leitner et al. (2017), Koenig et al. (2020) e Moser et al. (2018) compararam os GC e GI e não encontraram diferença significativa para força entre os grupos ( $p=0,83$ ,  $p=0,565$ ,  $p=0,490$  e  $p=0,565$ , respectivamente). Araújo et al. (2015) mostraram diferença estatisticamente significativa entre o GA e o GS. A maioria das atletas apresentaram AFA superior a três e nenhuma sedentária apresentou AFA cinco. Já em Machado et al. (2021), o GS apresentou força média superior ao GA, no entanto, essa diferença não foi significativa ( $p=0,168$ ). Nenhuma participante apresentou força inferior a dois, de acordo com a Escala de Oxford modificada. No GS, oito mulheres apresentaram força máxima grau cinco, e apenas uma mulher no GA.

Na perineometria, apesar do GC ter apresentado maior pressão de contração dos MAP do que o GI no estudo de Silva et al. (2020), não houve correlação estatisticamente significativa entre os grupos ( $p=0,66$ ). Em Araújo et al. (2015), as atletas apresentaram maiores valores de pressão vaginal máxima quando comparadas às sedentárias, e este resultado foi estatisticamente significativo ( $p<0,001$ ). As atletas praticantes de basquete tiveram os maiores valores da pressão vaginal máxima (77,2 cmH<sub>2</sub>O) quando comparadas às ginastas (65,5 cmH<sub>2</sub>O) e corredoras (65,4 cmH<sub>2</sub>O). Contudo, estes valores não tiveram diferença estatisticamente significativa ( $p=0,05$ ). Em Middlekauff, Egger, Nygaard, Shaw

(2016), antes do exercício, não havia diferenças significativas na pressão de repouso vaginal ( $p=0,168$ ) ou força muscular máxima ( $p=0,773$ ) do AP entre o GE e o GNE, porém após, a pressão de repouso vaginal diminuiu significativamente nos grupos GE e GNE ( $p=0,009$  e  $p=0,038$ , respectivamente), apesar de ainda continuar maior nas mulheres que realizaram exercícios extenuantes do que nas que não realizaram, mas a força muscular máxima se manteve nos dois grupos. Em contrapartida, Borin, Nunes, Guirro (2013) demonstraram que as jogadoras de voleibol e de basquete apresentaram pressão perineal significativamente menor do que o grupo que não praticava nenhum exercício ( $p=0,05$ ).

Quanto aos estudos que utilizaram a EMG, as participantes de Machado et al. (2021) realizaram o procedimento em decúbito dorsal, enquanto que Leitner et al. (2017), Saeuberli et al. (2018) e Moser et al. (2018) avaliaram a atividade dos MAP em repouso na posição ortostática registrada durante 30 segundos, seguida de duas contrações máximas voluntárias (CVM) de 5 segundos, com intervalo de 15 segundos entre elas para serem comparadas com a atividade dos MAP durante a execução do exercício. Já Koenig et al. (2020) fizeram uso da EMG apenas durante a corrida.

Tanto Koenig et al. (2020) como Leitner et al. (2017) demonstraram que a pré-atividade e a atividade reflexa aumentaram em todas as velocidades para ambos os grupos. O achado de Leitner et al. (2017) mostrou que a atividade mioelétrica foi significativamente maior durante a corrida para os grupos GC e CI em comparação com o %CVM inicial ( $p<0,05$ ). No GI os valores ultrapassaram 100% CVM na velocidade de 15 km/h, sendo maior que o GC, porém a atividade foi maior na fase de contato do que no pré-contato nesta velocidade, mostrando um atraso durante o impacto. Diferentemente, o GC apresentou maior atividade na fase pré-atividade.

Em voluntárias saudáveis, Saeuberli et al. (2018) relataram que a atividade EMG durante os saltos em queda e o mini-trampolim estava acima do limiar de início da avaliação, e que a pré-contração e co-contração aumentaram significativamente com a altura do salto e a força do peso corporal ( $p<0,05$ ). O mesmo foi demonstrado por Moser et al. (2018), onde a pré-atividade e a atividade reflexa foram maiores em comparação ao %CVM inicial e aumentaram durante os saltos nos GC e GI. Apesar da ativação dos MAP durante os saltos verticais não mostrar diferença entre os grupos ( $p<0,05$ ), houve uma tendência de maior atividade para o GI.

No estudo de Machado et al. (2021), a prevalência de incontinência urinária foi significativamente maior no GA em comparação com o GS. No GA, doze mulheres relataram perda urinária, sendo que nove delas alegaram esses sintomas durante o exercício físico, sem ocorrer em outras situações. As atividades que as participantes declararam maior perda urinária foram saltos (pular corda, pular sobre a caixa e polichinelos) e levantamento de peso. Araújo et al. (2015) mostraram que apesar das atletas terem maior capacidade de contração dos MAP comparado às sedentárias, a prevalência de incontinência urinária foi elevada no grupo de praticantes de esporte de alto rendimento e alto impacto. E em Middlekauff, Egger, Nygaard, Shaw (2016), o GE apresentou mais sintomas de perda de urina durante a atividade, tosse ou espirro do que o GNE. Ainda segundo Silva et al. (2020), houve associação entre a carga semanal de treinamento e a perda urinária.

## 5 DISCUSSÃO

Na maior parte dos estudos, as participantes, inclusive as incontinentes, não apresentaram alterações significativas da força dos MAP, com exceção de dois estudos (BORIN; NUNES; GUIRRO, 2013; MACHADO et al., 2021), em que o GA demonstrou menor força em comparação ao GS. Apesar de existir maior ativação dos MAP durante exercícios de alto impacto, e que as mulheres incontinentes comparadas às continentais tiveram maior atividade, as mesmas apresentaram um atraso na atividade dos MAP, demonstrando que a pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa aparentemente desempenham um papel mais relevante para a continência de mulheres que praticam exercícios de alto impacto do que a própria força.

Os estudos de Silva et al. (2020), Leitner et al. (2017), Koenig et al. (2020) e Moser et al. (2018) não encontraram diferença significativa para força no GC e GI. Isso porque nestes estudos foram incluídas apenas mulheres com IUE leve, o que pode ter contribuído para que não houvesse diferenças significativas para o grau de Oxford.

Machado et al. (2021) e Borin, Nunes, Guirro (2013) foram os únicos estudos que o GA apresentou menor força pela Escala de Oxford modificada e menor força de pressão vaginal pela perineometria, respectivamente, comparado ao GS. Ambos justificam tais resultados a grande carga de treino, o que sugere que a atividade extenuante pode sobrecarregar e danificar os MAP, diminuindo a força de contração desses músculos (ALMEIDA et al., 2011; SILVA et al., 2016). Isso pode ser evidenciado no estudo de Middlekauff, Egger, Nygard, Shaw (2016), onde houve uma diminuição significativa da pressão vaginal no grupo que praticou exercícios extenuantes.

Apesar do GA no estudo de Machado et al. (2021) apresentar menor força comparado ao GS na palpação vaginal, a CVM eletromiográfica e as contrações fásicas foram maiores no GA. Os autores apresentaram a hipótese de que mulheres ativas tem a propensão de utilizarem os músculos abdominais para suprir a fraqueza do AP. O que seria justificado pelo fato de que mulheres incontinentes costumam ativar primeiramente músculos sinergistas, como os músculos abdominais, em detrimento dos MAP e que a coordenação entre estes músculos estaria relacionada

a continência (ALMEIDA et al., 2011; GONTIJO, 2012), e as mulheres do GA do estudo de Machado et al. (2021) apresentaram maiores queixas de perda de urina.

A pré-ativação ocorre quando os MAP se contraem involuntariamente precedendo um aumento da PIA (CASEY; TEMME, 2017), e a mesma foi maior no GC do que no GI nos estudos de Koenig et al. (2020), Leitner et al. (2017) e Moser et al. (2018). Isto sugere que as participantes continentas conseguiram antecipar de forma mais satisfatória o quão forte seria o impacto. Também a atividade muscular aumentou durante a corrida e saltos em Leitner et al. (2017), Moser et al. (2018) e Saeuberli et al. (2018) em comparação a CVM no repouso mostrando que tais movimentos provocam grandes estímulos aos MAP exigindo maior atividade dos mesmos.

As mulheres incontinentes demonstraram maior atividade durante a corrida e saltos comparadas às continentas nos estudos de Koenig et al. (2020), Leitner et al. (2017) e Moser et al. (2018). Essa descoberta contradiz a hipótese de que a IU esteja relacionada à diminuição da atividade dos MAP, e supõe que durante alterações posturais mais bruscas, a atividade desses músculos é aumentada (MOSER; LEITNER; BAEYENS; RADLINGER, 2018). Os autores supõem que como movimentos de impacto costumam causar IU, é esperado que o GI tenha ativado conscientemente os MAP para que a urina não vazasse. Moser et al. (2018) e Leitner et al. (2017), relataram que embora nenhuma instrução tenha sido dada para que as participantes contraíssem os MAP durante a corrida, muitas mulheres podem ter descoberto o mecanismo de autocuidado "oculto" de pré-contração preventiva. Outro aspecto foi que a sensação de "perder a sonda" e a tentativa de retê-la pode ter aumentado a atividade dos MAP. Moser et al. (2018) também ainda sugeriram que um grande desvio padrão dos dados ou uma menor CVM das mulheres com IUE podem ter interferido nos resultados.

Ainda, mesmo as mulheres incontinentes apresentando maior atividade, a pré-ativação não ocorreu na velocidade de 15 Km/h na faixa de frequência entre 110-140 Hz, sendo registrada atividade apenas no pós-contato ao solo no estudo de Koenig et al. (2020), enquanto que em Leitner et al. (2017) a pré-ativação foi menor comparada a fase de contato nessa mesma velocidade, o que mostrou uma ativação dos MAP tardia podendo sugerir fadiga. Porém Koenig et al. (2020) descartaram esta possibilidade, já que para cada velocidade apenas 10 segundos foi registrado com uma pausa entre elas. Uma alteração na pré-ativação reflexa dos MAP pode

contribuir para a fisiopatologia da IUE principalmente em movimentos de impacto (DEFFIEUX et al., 2006) o que corrobora o resultado apresentado, onde o GI apresentou atraso na atividade dos MAP.

Na maioria dos exercícios, principalmente os de alto impacto, não existe contração voluntária dos MAP o que esclareceria a perda involuntária de urina. E apesar do exercício de alto impacto ser um dos fatores para o desenvolvimento de IUE, ele pode apenas revelar um problema que estava encoberto (ARAÚJO et al., 2008; SCHETTINO et al., 2014).

Machado et al. (2021) e Borin, Nunes, Guirro (2013) que foram os estudos onde houve diminuição da força dos MAP, o GA também apresentou maior perda urinária. E em Araújo et al. (2015), o GA demonstrou maior força tanto na palpação como na perineometria comparado ao GS, mostrando que a capacidade do músculo elevador do ânus estava preservada, porém a prevalência de IU foi alta no GA. Isso mostra que, apesar da força ser um fator importante para a continência, nem sempre uma musculatura forte desempenha uma função adequada, podendo apresentar fraqueza ou retardo para neutralizar o aumento da PIA ou das forças de reação do solo durante o impacto gerando DAP (BØ; NYGAARD, 2020; FRANCO; MULA; DONATE; CASADO, 2021).

Nos estudos de Middlekauff, Egger, Nygard, Shaw (2016) e Silva et al. (2020) a perda urinária foi correlacionada com a prática de exercícios extenuantes e carga semanal de treinamento.

Em ginastas, jogadoras de vôlei e basquete, a principal explicação para a perda urinária involuntária seria alterações biomecânicas que acontecem durante os saltos e mudanças de posição onde ocorreria um deslocamento do AP. A pré-ativação seria fundamental para neutralizar esse deslocamento e interromper a perda de urina. Também é provável que a fadiga ocorra em atividades de resistência como a corrida. As fibras do tipo I que são responsáveis por manter o tônus muscular do AP acabariam recebendo menor aporte sanguíneo diminuindo a capacidade contrátil e as fibras do tipo II seriam recrutadas. Estas não possuem a mesma capacidade de manter a contração, comprometendo o mecanismo de continência (ARAÚJO et al., 2008; KRUGER; DIETZ; MURPHY, 2007).

O fato de que o exercício de alto impacto é apenas um dos fatores de risco para possíveis DAP e que a IU é multifatorial, outros fatores devem ser investigados. A variabilidade das amostras, onde nem todos os estudos as participantes eram

nulíparas ou jovens, a IUE leve na maioria das mulheres, os diferentes modos como foram realizadas as avaliações e métodos utilizados, onde nem todas as funções dos MAP foram evidenciadas, se detendo mais a força e a contração voluntária e involuntária, e grande parte dos estudos sendo transversais, nos quais há moderado risco de viés, todas essas limitações sugerem a necessidade de mais pesquisas de alta qualidade.

## 6 CONCLUSÃO

Apesar da força ser um fator importante para a continência, os achados dessa revisão mostraram que a mesma não se encontra alterada na maior parte das participantes, mesmo em mulheres incontinentes que praticam exercícios de alto impacto. Isto sugere que a pré-ativação e a contração involuntária ou reflexa seriam os mecanismos alterados mais relevantes se tratando de exercícios de alto impacto e incontinência urinária, já que na maioria dos movimentos de impacto onde ocorre aumento da PIA não existe contração voluntária, o que explicaria a perda involuntária de urina.

Porém, mais estudos precisam ser realizados que avaliem as alterações funcionais de forma mais detalhada nos MAP de mulheres que praticam exercícios de alto impacto e sua correlação com as DAP.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B. A. et al. Disfunções de assoalho pélvico em atletas. **Femina**, v. 39, n. 8, p. 395-402, ago. 2011.
- ARAB, A. M.; CHEHREHRAZI, M. The Response of the Abdominal Muscles to Pelvic Floor Muscle Contraction in Women With and Without Stress Urinary Incontinence Using Ultrasound Imaging. **Neurourology and Urodynamics**, v. 30, n. 1, p. 117-120, 2011.
- ARAÚJO, M. P. et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 6, p. 442-446, nov./dez. 2015.
- ARAÚJO, M. P. et al. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 54, n. 2, p. 146-149, 2008.
- ASSIS, T. R. et al. Efeito de um programa de exercícios para o fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico de múltiparas. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 35, n. 1, p. 10-15, 2013.
- BEZERRA, M. R. L. et al. Identificação das estruturas músculo-ligamentares do assoalho pélvico feminino na ressonância magnética. **Radiologia Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 323-326, 2001.
- BØ, K.; NYGAARD, I. E. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. **Sports Medicine**, v. 50, n. 3, p. 471-484, 2020.
- BORIN, L. C. M. S.; NUNES, F. R.; GUIRRO, E. C. O. Assessment of Pelvic Floor Muscle Pressure in Female Athletes. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 5, n. 3, p. 189-193, mar. 2013.
- BRITO, L. G. O.; CASTRO, E. B.; JULIATO, C. R. T. Prolapso dos órgãos pélvicos. **Femina**, v. 47, n. 1, p. 42-45, 2019.
- CASEY, E. K.; TEMME, K. Pelvic floor muscle function and urinary incontinence in the female athlete. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 45, n. 4, p. 399-407, 2017.
- DASSO, N. A. How is exercise different from physical activity? A concept analysis. **Wiley Periodicals**, v. 54, n. 1, p. 45-52, 2019.
- DEFFIEUX, X. et al. External Anal Sphincter Contraction During Cough: Not a Simple Spinal Reflex. **Neurourology and Urodynamics**, v. 25, n. 7, p. 782-787, 2006.

DEVREESE, A. et al. Clinical evaluation of pelvic floor muscle function in continent and incontinent women. **Neurourology and Urodynamics**, v. 23, n. 3, p. 190-197, 2004.

FERLA, L. et al. Synergism between abdominal and pelvic floor muscles in healthy women: a systematic review of observational studies. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 399-410, abr./jun. 2016.

FRANCO, N. R.; MULA, J. M.; DONATE, E. B.; CASADO, A. Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. **Physiotherapy**, v. 113, p. 44-52, 2021.

GONTIJO, R. R. **Funções dos músculos do assoalho pélvico em mulheres continentemente e em mulheres incontinentemente**. 2012. 62 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

JOSEPH, C. et al. Stress Urinary Incontinence Among Young Nulliparous Female Athletes. **Cureus**, v. 13, n. 9, 2021.

KARMAKAR, D.; DWYER, P. L. High impact exercise may cause pelvic floor dysfunction FOR: Scale, strengthen, protect! **BJOG Debates**, v. 125, n. 5, p. 614-614, 2018.

KOENIG, I. et al. Pelvic floor muscle activity patterns in women with and without stress urinary incontinence while running. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 63, n. 6, p. 495-499, nov. 2020.

KORELO, R. I. G.; KOSIBA, C. R.; GRECCO, L.; MATOS, R. A. Influência do fortalecimento abdominal na função perineal, associado ou não à orientação de contração do assoalho pélvico, em nulíparas. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 75-85, jan./mar. 2011.

KRUGER, J. A.; DIETZ, H. P.; MURPHY, B. A. Pelvic floor function in elite nulliparous athletes. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology**, v. 30, n. 1, p. 81-85, 2007.

LEITNER, M. et al. Evaluation of pelvic floor muscle activity during running in continent and incontinent women: An exploratory study. **Neurourology and Urodynamics**, v. 36, n. 6, p. 1570-1576, 2017.

LOURENÇO, T. R. M.; MATSUOKA, P. K.; BARACAT, E. C.; HADDAD, J. M. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. **International Urogynecology Journal**, v. 29, n. 12, p. 1757-1763, 2018.

MACHADO, L. S. et al. Pelvic floor evaluation in CrossFit® athletes and urinary incontinence: a cross-sectional observational study. **Women Health**, v. 61, n. 5, p. 490-499, 2021.

MESQUITA, V. C. et al. A prevalência da incontinência urinária em mulheres praticantes de exercícios físicos de alto impacto. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 634-641, nov. 2020.

MIDDLEKAUFF, M. L.; EGGER, M. J.; NYGAARD, I. E.; SHAW, J. M. The Impact of Acute and Chronic Strenuous Exercise on Pelvic Floor muscle Strength and Support in Nulliparous Healthy Women. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 215, n. 3, 2016.

MOREIRA, E. C. H; ARRUDA, P. B. Força muscular do assoalho pélvico entre mulheres continentares jovens e climatéricas. **Semina: Ciências Biológicas da Saúde**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 53-61, jan./jun. 2010.

MOSER, H.; LEITNER, M.; BAEYENS, J. P.; RADLINGER, L. Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. **International Urogynecology Journal**, v. 29, n. 2, p. 179-196, 2018.

MOSER, H. et al. Pelvic floor muscle activity during jumps en continent and incontinent women: an exploratory study. **Archives of Gynecology and Obstetrics**, v. 297, n. 6, p. 1455-1463, 2018.

PAGE, M. J. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews British. **Medical Journal-BMJ**, v. 372, n.160, 2021.

PALMA, P. C. R. **Aplicações clínicas das técnicas fisioterapêuticas nas disfunções miccionais e do assoalho pélvico**. São Paulo: Campinas, 2009. p. 27-37.

PARDIÑAS, M. A. C.; LACOMBA, M. T.; BRAZÁLEZ, N. Función muscular del suelo pélvico en mujeres sanas, puérperas y con disfunciones del suelo pélvico. **Actas Urológicas Españolas**, v. 41, n. 4, p. 249-257, 2017.

PTASZKOWSKI, K. et al. Assessment of bioelectrical activity of synergistic muscles during pelvic floor muscles activation in postmenopausal women with and without stress urinary incontinence: a preliminary observational study. **Clinical Interventions in Aging**, v. 10, p. 1521-1528, 2015.

REIS, A. O.; CÂMARA, C. N. S.; SANTOS, S. G.; DIAS, T. S. Estudo Comparativo da Capacidade de Contração do Assoalho Pélvico em Atletas de Voleibol e Basquetebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 2, p. 97-101, mar./abr. 2011.

RESENDE, A. P. M. et al. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 292-297, jul./set. 2011.

RETT, M. T. et al. Existe diferença na contratilidade da musculatura do assoalho pélvico feminino em diversas posições? **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 27, n. 1, p. 20-23, 2005.

SAEUBERLI, P. W. et al. Reflex activity of pelvic floor muscles during drop landings and mini-trampolining- exploratory study. **Internacional Urogynecology Journal**, v. 29, n. 12, p. 1833-1840, 2018.

SAPSFORD, R. R. et al. Co-activation of the Abdominal and Pelvic Floor Muscles During Voluntary Exercises. **Neurourology and Urodynamics**, v. 20, n. 1, p. 31-42, 2001.

SCHETTINO, M. T. et al. Risk of pelvic floor dysfunctions in young athletes. **Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology**, v. 41, n. 6, p. 671-676, 2014.

SILVA, A. P. S.; SILVA, J. S. A importância dos músculos do assoalho pélvico feminino, sob uma visão anatômica. **Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 3, p. 205-211, mai./jun. 2003.

SILVA, G. R. et al. Influência de exercícios ativos livres e de alto impacto no fortalecimento da musculatura pélvica. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 14, n. 1, p. 393-402, jan./jul. 2016.

SILVA, R. M. et al. The relationship between running kinematics and the pelvic floor muscle function of female runners. **International Urogynecology Journal**, v. 31, n. 1, p. 155-163, jan. 2020.

SOUZA, C. E. C. et al. Estudo comparativo da função do assoalho pélvico em mulheres continentais e incontinentais na pós menopausa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 6, p. 535-541, nov./dez. 2009.

TAHAN, N.; ARAB, A. M.; VASEGHI, B.; KHADEMI, K. Electromyographic Evaluation of Abdominal-Muscle Function With and Without Concomitant Pelvic-Floor-Muscle Contraction. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 22, n. 2, p. 108-114, 2013.