



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA**

CLARCSON PLÁCIDO CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**ATIVAÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES COM E
SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM RESPOSTA AO SALTO VERTICAL**

TESE DE DOUTORADO

Salvador – Bahia

2018

CLARCSO PLÁCIDO CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**ATIVÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES COM E
SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM RESPOSTA AO SALTO VERTICAL**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Virginia Silva Lordêlo Garboggini

Salvador – Bahia

2018

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

S237 Santos, Clarkson Plácido Conceição dos
Ativação dos músculos do assoalho pélvico de mulheres com e sem incontinência urinária em resposta ao salto vertical. / Clarkson Plácido Conceição dos Santos. – 2018.
87 f.: il. color; 30cm.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Virginia Silva Lordêlo Garboggini

Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Inclui bibliografia

1. Incontinência urinária. 2. Assoalho pélvico. 3. Eletromiografia. 4. Exercício Físico.
I. Título.

CDU: 616.6

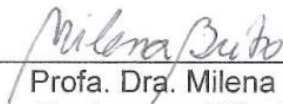
CLARCSO PLÁCIDO CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**“ATIVAÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES
COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM RESPOSTA AO SALTO
VERTICAL”**

Tese apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Salvador, 28 de maio de 2018.

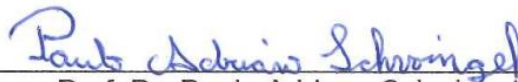
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dra. Milena Bastos Brito
Doutora em Ciências Médicas
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



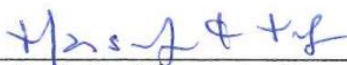
Prof.ª. Dr.ª Cristiane Maria Carvalho Costa Dias
Doutora em Medicina e Saúde Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



Prof. Dr. Paulo Adriano Schwingel
Doutor em Medicina e Saúde
Universidade de Pernambuco, UPE



Prof. Dr. Francisco José Gondim Pitanga
Doutor em Saúde Coletiva
Universidade Federal da Bahia, UFBA



Prof. Dr. Mansueto Gomes Neto
Doutor em Medicina e Saúde
Universidade Federal da Bahia, UFBA

A todos que de alguma forma contribuíram durante toda a minha vida para que pudesse chegar a esse momento. O meu mais sincero obrigado.

AGRADECIMENTOS

Essa é a parte mais sensível desse documento talvez porque a vida não se coloca em análise de regressão e não é pelo valor p que descobrimos a significância das pessoas na nossa trajetória.

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta." **Chico Xavier** e por isso inicialmente, gostaria de agradecer a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

Agradeço a minha esposa Jacilene Trindade dos Santos, minha companheira de todas as horas, meu ponto de equilíbrio. Sua dedicação à família e a forma positivista de enfrentar as dificuldades que a vida lhe impôs foram incentivos determinantes para a minha trajetória até esse momento.

Aos meus filhos Enzo Lucas e Eloah Vitória com quem sei que passarei por muitos e muitos momentos de felicidade e que são as pessoas que a vida escolheu para ser meu alicerce nas horas boas e ruins, que perdoam a minha ausência nas incontáveis noites e finais de semana de trabalho, mas que me transmitem a tranquilidade e energia para que possa seguir em frente.

Aos meus pais, Ailton Sacramento dos Santos e Valdelice Plácida C. dos Santos pelo apoio incondicional, por acreditar que sempre é possível realizar um sonho e por muitas vezes negarem a si mesmo em prol das minhas necessidades.

Aos meus irmãos Ailton Sacramento Junior e Barbara Lorena Plácida sempre presentes e meus companheiros de todas as horas.

A Patrícia Virginia Silva Lordêlo Garboggini, minha orientadora. Poucas pessoas conseguem reunir tantas designações com maestria: mãe, esposa, professora, coordenadora, orientadora, pesquisadora e mulher. Agradeço por ter me permitido a mergulhar e ter me conduzido ao aprendizado acerca de uma área desconhecida da minha profissão.

Aos membros da equipe que participaram dessa pesquisa: Carina Oliveira dos Santos, Tânia Matos Aguiar, Isabel Ludimile Carvalho Souza, Amanda Lemos Queiroz, Luciano Mello de Carvalho, Paulo Rodrigo Santos Aristides, Ana Cecília Silva Combes, Chantele dos Santos Souza, Roseny Ferreira dos Santos e Cristina Aires Brasil.

A todas as participantes dessa pesquisa, que tão prontamente se dispuseram a participar. Sem vocês, este trabalho não teria se realizado, portanto, meu IMENSO agradecimento à todas vocês.

Aos meus alunos que me prestigiam com sua atenção e me incentivam através da valorização do meu trabalho. Vocês também são razão do meu contínuo aprendizado e desejo de melhora.

Alguém já disse que “**a gratidão é a lembrança do coração**”. Ao longo de nossas vidas sempre aparecem “anjos da guarda” que nos ajudam, e sem os quais nossos objetivos seriam muito difíceis de alcançar, e por isso parte dessa tese dedico aos docentes que fazem parte da minha rotina de trabalho e que tanto me incentivaram a alcançar essa meta. Amo vocês de coração!

A Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, minha Escola, minha casa e que me propiciou a aquisição de todas as habilidades e competências para a construção dessa tese e em especial aos colaboradores que dela fazem parte. Em especial a Dra. Maria Luisa Carvalho Soliani, nossa querida Reitora, que tornou possível o formato desse curso.

Finalmente, faço questão de agradecer a todos os colegas de turma do doutoramento pelos incansáveis incentivos e palavras de motivação. É como disse Vinícius de Moraes: “Você não faz amigos, você os reconhece”. A todos vocês queridos colegas meu obrigado de coração.

RESUMO

Introdução: Os exercícios de alto impacto, como o salto, parecem estar fortemente associados a alta prevalência de incontinência urinária (IU) em mulheres fisicamente ativas e atletas. **Objetivo:** Testar a hipótese de que mulheres com IU têm menor ativação dos músculos do assoalho pélvico (MAP), em resposta ao salto vertical, quando comparadas as mulheres sem IU. **Materiais e Métodos:** Estudo de corte transversal. O International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF) foi utilizado para classificar as participantes em continente e com incontinência urinária. A aquisição da eletromiografia (EMG) de superfície dos MAP foi obtida na fase pré-atividade e durante o exercício de salto vertical contra-movimento no momento que em as mulheres tocavam o chão com os pés. Para análise dos sinais, utilizou-se o software Miotec Suite Version 1.0. **Resultados:** Foram analisados dados de 35 mulheres, com mediana (IIQ) da idade de 27 (21 – 36) anos. Os valores da EMG dos MAP quando analisados intra-grupos foram observados significância estatística da fase pré-atividade para a fase pós-salto (grupo continente: $13.1 \pm 3.7\mu\text{V}$ vs. $119 \pm 104 \mu\text{V}$; $p < 0,0001$, respectivamente) e (grupo incontinente: $13.4 \pm 2.8\mu\text{V}$ vs. $110 \pm 59.3\mu\text{V}$; $p = 0,0002$, respectivamente). Ao comparar a EMG dos MAP dos dois momentos, intergrupos, não foram encontrados diferenças estatisticamente significantes ($p = 0.81$). **Conclusão:** Mulheres continentas e incontinentes tiveram a ativação elétrica da musculatura perineal se comportando de forma semelhante durante o movimento do salto vertical.

Palavras chaves: Incontinência urinária. Assoalho pélvico. Eletromiografia. Exercício Físico.

ABSTRACT

Introduction: High-impact exercises, such as jumping, appear to be strongly associated with high prevalence of urinary incontinence (UI) in physically active women and athletes. **Objective:** To test the hypothesis that women with UI have lower activation of pelvic floor muscles (MAP) in response to vertical jump, when compared to women without UI. **Materials and Methods:** Cross-sectional study. The International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF) was used to classify volunteers on the continent and with urinary incontinence. Acquisition of MAP surface electromyography (EMG) was obtained in the pre-active phase and during the vertical jumping exercise against movement at the time when women touched the ground with their feet. For analysis of the signals, the Miotec Suite Version 1.0 software was used. **Results:** Data were analyzed from 35 women, with median (IIQ) of the age of 27 (21-36) years. Statistical significance of the pre-activity phase for the post-jump phase (continent group: $13.1 \pm 3.7 \mu\text{V}$ vs. $119 \pm 104 \mu\text{V}$, $p < 0.0001$, respectively) (incontinent group: $13.4 \pm 2.8\mu\text{V}$ vs. $110 \pm 59.3\mu\text{V}$, $p = 0.0002$, respectively). When comparing the MAP EMG of the two moments, intergroups, no statistically significant differences were found ($p = 0.81$). **Conclusion:** Continent and incontinent women had electrical activation of the perineal musculature behaving similarly during the movement of the vertical jump.

Keywords: Urinary incontinence. Pelvic floor. Eletromyography. Physical exercise.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Estruturas de suporte passivo e ativo do assoalho pélvico	16
Quadro 2 - Estudos que avaliaram a EMG dos MAP nas atividades de impacto no período de janeiro de 2009 - março de 2018.....	22
Figura 1 - Interface do software Miotec Suite (versão 1.0) utilizado para registro do vídeo e dos sinais de EMG durante o teste de salto vertical.	28
Figura 2 - Eletrodos de fixação utilizados para análise de EMG de superfície da marca Meditrace®.....	28
Figura 3 - Posição de fixação dos eletrodos de superfície na região do períneo.	29
Figura 4 - Diferentes fases do salto vertical contra-movimento aplicado para avaliação da ativação dos MAP.	30
Figura 5 - Interface do software Miotec Suite (versão 1.0) utilizado para análise da sincronização da ativação dos músculos períneo e do abdome durante o teste de salto vertical.	32
Figura 6 - Fluxograma da seleção da amostra.	36
Figura 7 - EMG dos MAP de mulheres continentas (A) e incontinentes (B) nos momentos pré atividade e no pós salto.....	39

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Características gerais da amostra, sincronia da ativação muscular e das variáveis de potência muscular	37
Tabela 2 - Comparação do tempo de ativação do músculo períneo em relação ao músculo do abdome e da EMG's (μv) dos MAP entre o grupo continente e o grupo incontinente em diferentes atividades.	38

LISTAS DE ABREVIações

ICS	International Continence Society
IU	Incontinência Urinaria
IUE	Incontinência Urinária por Esforço
PIA	Pressão Intra-Abdominal
MAP	Músculos do Assoalho Pélvico
EMG	Eletromiografia
IUU	Incontinência Urinária de Urgência
IUM	Incontinência Urinária Mista
UM	Unidade Motora
LABEM	Laboratório de Estudos do Movimento
DCV	Departamento de Ciências da Vida
ICIQ-SF	International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
MET	Equivalente Metabólico
ANOVA	Análise de Variância
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
SVCM	Salto Vertical Contra Movimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVO	14
2.1	Objetivo Geral	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	O Assoalho Pélvico	15
3.2	A Incontinência Urinária e a sua relação com a atividade física	17
3.3	Ativação dos Músculos do Assoalho Pélvico	18
3.4	Ativação dos Músculos do Assoalho Pélvico em Atividades de Alto Impacto	19
4	MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1	Desenho do Estudo	24
4.2	População Alvo	24
4.3	Crítérios de Seleção da Amostra	24
4.3.1	Crítérios de Inclusão	24
4.3.2	Crítérios de Exclusão	24
4.4	Locais de Coleta	25
4.5	Instrumentos avaliativos do Estudo	25
5	ESTATÍSTICA	33
5.1	Hipótese Nula	33
5.2	Hipótese Alternativa	33
5.3	Variáveis Genéricas, de Predição e de Desfecho	33
5.3.1	Variáveis Genéricas	33
5.3.2	Variável Independente (Preditora)	34
5.3.3	Variável Dependente (Desfecho)	34
5.4	Controle de Variáveis de Confusão	34
5.5	Calculo do Tamanho Amostral	34
5.6	Análise dos Dados	35
5.7	Aspectos Éticos	35
6	RESULTADOS	36
7	DISCUSSÃO	40
8	LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS	44
9	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICES	53
	ANEXOS	60

1 INTRODUÇÃO

Segundo a *International Continence Society* (ICS), a incontinência urinária (IU) é definida como a queixa de qualquer perda voluntária de urina e pode ser classificada de diferentes formas, contudo a forma mais prevalente é a incontinência urinária por esforço (IUE) que pode ser caracterizada como a queixa de perda de urina involuntária durante esforços físicos, espirros ou tosses⁽¹⁾.

A prevalência da IU em mulheres na faixa etária entre 15 e 64 anos atinge taxas que variam de 10 a 55%,⁽²⁾ e além de ser uma disfunção multifatorial está fortemente associado com problemas sociais, redução da qualidade de vida e pode ser uma barreira para adesão a programas de atividade física⁽³⁻⁵⁾.

Estudos prévios tem demonstrado que a IUE é mais prevalente entre mulheres nulíparas jovens^(6,7), principalmente as que praticam atividade física de alto impacto⁽⁷⁻⁹⁾. A perda de urina durante esforços físicos, tosse ou espirro ocorrem em situações onde há um aumento da pressão intra-abdominal (PIA)⁽¹⁰⁾. A contração dos músculos do assoalho pélvico (MAP) exercem um papel importante na estabilidade do colo vesical e da pressão intrauretral contribuindo para a manutenção da continência, especialmente quando a PIA está elevada.

Alguns autores sugerem que alterações morfológicas⁽⁷⁾, fadiga⁽¹¹⁾ ou do conteúdo de colágeno⁽¹²⁾ dos MAP, poderiam explicar a perda de urina em função do aumento da PIA em eventos de alto impacto. Sendo assim, uma avaliação adequada dos MAP é imprescindível para o diagnóstico e tratamento das disfunções do assoalho pélvico, particularmente na IUE⁽¹³⁾. Dentre os diferentes equipamentos, a utilização da eletromiografia de superfície (EMGs) com eletrodo vaginal tem demonstrado ser um aparato objetivo para avaliação dos MAP⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

Existem evidências na literatura que analisaram a atividade reflexa dos MAP através da EMGs, principalmente durante a corrida⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Apesar disso, ainda existem lacunas na literatura acerca de estudos que tenham analisado a ativação dos MAP em resposta ao salto vertical como modelo preditor de alto impacto em mulheres com e sem incontinência urinária.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo testar a hipótese de que mulheres com incontinência urinária apresentam menor ativação dos músculos do assoalho pélvico quando comparadas a mulheres continentemente em resposta ao salto vertical.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Testar a hipótese de que mulheres com incontinência urinária apresentam menor ativação dos músculos do assoalho pélvico em resposta ao salto vertical quando comparadas a mulheres continentas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão da literatura tem como foco descrever aspectos especificamente relacionados aos objetivos desta tese. Inicialmente apresenta-se uma abordagem geral sobre a ativação dos músculos do assoalho pélvico. Em continuidade são apresentados dados da literatura acerca da prevalência de incontinência urinária e possíveis fatores associados a fim de fundamentar os objetivos dessa tese.

3.1 O Assoalho Pélvico

O assoalho pélvico é uma estrutura complexa e composta de músculos, ligamentos e fáscia que atuam como um bastão para suportar a bexiga, órgãos reprodutivos e reto. Essa estrutura é formada por um tecido cercado pelos ossos da pelve, que tem como base dois ossos compostos pelo ílio, ísquio e o púbis, que se articulam com o sacro posteriormente e um ao outro anteriormente, sendo que no anel pélvico posterior, existem duas articulações sacro-ilíacas⁽¹⁹⁾.

Os ligamentos sacro-ilíacos anteriores, compostos pelo ligamento longitudinal anterior, o ligamento sacro-ilíaco anterior e o ligamento sacrospino estabilizam a articulação resistindo ao movimento ascendente do sacro e o movimento lateral do ilíaco^(20,21). Além da estrutura óssea, o assoalho pélvico é composto por uma série de músculos que estão organizados em camadas musculares superficiais e profundas. A tabela 1 mostra as estruturas de suporte passivo e ativo do assoalho pélvico.

Quadro 1 - Estruturas de suporte passivo e ativo do assoalho pélvico

Estrutura de Suporte Passivo	Estrutura de Suporte Ativo
Ossos da Pelve	Músculos
Sacro	Levantador do ânus
Cóccix	Músculo iliococcígeo
Ramo púbico	Músculo pubeo-coccígeo
Ísquio	Músculo puborretal
Tecido Conectivo	Músculo pubovisceral
Fáscia parietal	Nervos
Arco tendíneo do levantador do ânus	Nervo pudendal (S2,S3,S4)
Arco tendíneo da fáscia da pelve	Plexos sacral: nervo do levantador do ânus (S3 e S4)
Fáscia visceral	

Os MAP possuem duas funções importantes: dão suporte para as vísceras pélvicas e exercem a função de contração para a uretra, vagina e o canal anal. Os MAP fornecem suporte ativo para um constante estado de contração muscular e suporte passivo do tecido conjuntivo circundante e da fáscia⁽²²⁾. Esses músculos recebem inervação através de vias somáticas, viscerais e centrais. A inervação cutânea do tronco inferior, do períneo e da coxa proximal é mediada através dos nervos iliohipogástrico, ilioinguinal e genitofemural⁽²³⁾.

Existem três ramos principais do nervo pudendo – o nervo retal inferior, o nervo perineal e o nervo dorsal do pênis. O nervo pudendo inerva o pênis/clitóris, os músculos bulbospongiosos e isquioscarvenorsus, o períneo, o esfíncter anal externo e o esfíncter uretral, contribuindo para a sensação genital externa, continência, orgasmo e ejaculação⁽²⁴⁾. A continência é um mecanismo que exige dos MAP uma resposta de contração reflexa em função do aumento da PIA, fazendo com que haja um movimento ascendente e fechamento da vagina e da uretra, além dos esfíncteres anais. O relaxamento dessa musculatura ocorre brevemente e intermitentemente durante os processos de defecação e urina. A coordenação dessas ações musculares é fundamental para a manutenção da continência e permite uma micção em tempo adequado e lugar socialmente aceitável⁽²⁰⁾.

3.2 A Incontinência Urinária e a sua relação com a atividade física

A incontinência urinária (IU) ou queixa de perda de urina involuntária, é uma condição debilitante relacionada ao trato urinário inferior com um impacto potencial no bem-estar físico e mental de pessoas e nas suas funções e posição na sociedade. A IU tem crescido substancialmente em prevalência e o impacto sobre a economia e sistemas de saúde em todo o mundo é alarmante⁽²⁵⁾.

Diversos estudos apontam para uma prevalência de IU em torno de 25 a 45% entre mulheres, além de que aproximadamente 10% da população adulta feminina relata perda de urina semanalmente, com 25 a 45% referindo perda ocasional⁽²⁶⁻²⁸⁾. A IU é mais prevalente em mulheres do que em homens e afeta todas as idades, e apesar de haver diversas classificações, as mais comuns são a incontinência urinária por esforço (IUE), a de urgência (IUU) e a mista (IUM)⁽²⁶⁾. Dentre os tipos de IU, aproximadamente 49% das mulheres apresentam IUE sendo esse o tipo mais comum, 24% das mulheres sofrem com a IUM e aproximadamente 15% das mulheres possuem IUU⁽²⁹⁾. Ainda existem mais dois tipos de IU, sendo a contínua e inconsciente tipos menos frequentes⁽²⁵⁾.

Os mecanismos relacionados a fisiopatologia desses diferentes tipos de IU tem sido largamente estudado⁽³⁰⁾. A fisiopatologia dessa disfunção envolve a interação de fatores endócrinos, neurológicos, bioquímicos e anatômicos e essas interações são altamente complexas mas o resultado final envolve apenas uma alteração no equilíbrio das pressões da bexiga e da uretra⁽²⁵⁾. A pressão da bexiga é uma função de conformidade, e a conformidade, é o resultado da composição estrutural única da bexiga juntamente com o controle neural efetivo.

Alguns estudos têm sugerido que células intersticiais podem desempenhar um papel fundamental na sensibilidade da bexiga através das vias muscarínica, adrenérgica, neuroquinina, óxido nítrico e cGMP (monofosfato de gua-nosina 1,4,5-cíclico). Caso essas células de fato desempenhem esse papel na atividade da bexiga, então elas podem ser a chave para explicar um fenômeno chamado hiperatividade do detrusor idiopático. Isso resulta em um espasmo involuntário da bexiga, resultando em transiente, as vezes sustentado e intenso, aumento da pressão da bexiga que pode

ocasionalmente superar a pressão de fechamento da uretra, resultando em incontinência urinária^(25,28,30,31).

Além dos mecanismos fisiopatológicos, a IU possui fatores de risco bem descritos na literatura e um dos mais citados e descritos é a atividade física^(3,7,32-34). Bø et al (1989)⁽³⁾ descobriram que 26% dos jovens estudantes de educação física relataram incontinência urinária (IU) durante as diferentes formas de atividades físicas, e a mesma prevalência foi encontrada em instrutores de fitness, incluindo instrutores de Pilates e Ioga (Bo, 2011)⁽³⁵⁾ e Nygaard et al. (1997)⁽⁸⁾ relataram uma prevalência de 28% em atletas universitários.

Apesar dos inúmeros benefícios à saúde, como respostas adaptativas provocadas pela atividade física regular, parece existir um limiar em razão ao assoalho pélvico em que os benefícios da atividade física podem ser negativos. As atividades físicas intensas e leves ou moderadas podem impactar diferentes desordens no assoalho pélvico e de forma bidirecional⁽⁹⁾.

3.3 Ativação dos Músculos do Assoalho Pélvico

Os MAP estão sobre controle voluntário, sendo assim, é possível ativar ou inibir o recrutamento das diferentes unidades motoras (UM)^(36,37). Estudos prévios demonstraram que a atividade da UM no esfíncter uretral pode ser dispensada tanto em volumes altos na bexiga quanto em baixos, mesmo sem iniciar a micção. Apesar disso, o controle voluntário do esfíncter, MAP e outros músculos do períneo não são tão confiáveis quanto os músculos dos diferentes membros^(38,39).

Segundo Deindl et al., 1993, diferentemente da inervação recíproca que caracteriza os músculos dos membros, a função dos neurônios motores inferiores do assoalho pélvico/esfíncteres possui uma organização diferente de outros grupos de neurônios motores. Os neurônios que inervam cada lado precisam trabalhar em harmonia e sincronicamente tornando o assoalho pélvico uma unidade funcional no sistema de fechamento dos tratores excretórios, um sistema de apoio para as vísceras pélvicas e uma unidade participante na resposta sexual⁽⁴⁰⁾.

Uma técnica de decomposição automatizada proposta por Merletti et. al., 1993⁽⁴¹⁾ para identificar não invasivamente as unidades motoras em baixos e altos níveis de contração e aplicada por Enck et al., 2004 em homens saudáveis e mulheres nulíparas de diferentes idades tornou evidente a diferença entre os gêneros. Nos homens foi observado grande distribuição e dispersa nas zonas de inervação no canal anal, com predominância direita-esquerda, mas com grande variabilidade interindividual, e em mulheres o padrão de inervação foi observado apenas na parte mais superficial do esfíncter anal externo, enquanto em um nível mais alto a distribuição das zonas de inervação foi mais uniforme em torno da circunferência⁽⁴²⁾.

Outro aspecto relevante relacionado a capacidade de ativação dos MAP entre homens e mulheres, decorrem do fato de que os homens parecem “espremer” regularmente as últimas gotas de urina remanescentes da uretra, enquanto que as mulheres ao realizar as suas funções sacras parecem não exigir uma ativação voluntária regular dos MAP⁽¹⁹⁾.

O grupo do Deindl (1994), ao analisar os padrões de ativação musculares individuais em mulheres paridas com IUE observaram, em princípio, respostas similares as obtidas em mulheres nulíparas continentais. Porém, as diferenças qualitativas e quantitativas foram notadas. A duração do recrutamento das unidades motoras na ativação voluntária máxima foi significativamente menor no grupo parida com IUE quando comparada ao grupo nulíparas, independente do volume da bexiga⁽⁴³⁾.

3.4 Ativação dos Músculos do Assoalho Pélvico em Atividades de Alto Impacto

A contração dos MAP podem estabilizar o colo vesical e aumentar a pressão intrauretral, o que contribui para a continência, principalmente quando a pressão intra-abdominal aumenta durante atividades como espirros, tosse e atividades de alto impacto⁽⁴⁴⁾. Como informação, poucos são os estudos disponíveis investigando a ativação dos MAP durante as cargas de alto impacto⁽⁴⁵⁾.

Estudos prévios tem demonstrado que durante atividades de impacto, mulheres incontinentes tem maior atividade dos MAP quando comparado a mulheres continentais^(16,18). Contudo, um estudo realizado por Deffieux et al., observou que

durante a tosse a atividade normalizada do EMG para um determinado valor de pressão da bexiga, era menor nas mulheres com IUE do que quando comparado as mulheres continentais⁽⁴⁶⁾.

É importante ressaltar que os MAP não são estruturas isoladas, mas devem ser observados em relação as estruturas conectadas quando o tempo e a quantificação da atividade dos MAP forem mensurados. Barbic et. al.⁽⁴⁷⁾, sugerem que o tempo entre o início da atividade dos MAP e o início da pressão intra-abdominal é importante para a continência e essa sugestão vai na mesma direção dos achados do Deffieux et al⁽⁴⁸⁾ mostrando que a pré-ativação disfuncional da resposta reflexa dos MAP contribuem para a fisiopatologia da IUE.

Um estudo realizado Luginbuehl et al., durante uma corrida com velocidade a 8km/h encontrou uma pré-ativação dos MAP através da EMG de 72.1% (EMG normalizado para a contração voluntária máxima) a 50ms antes do impacto do calcanhar no solo, o que significa uma atividade dos MAP de aproximadamente 40% maior do que a atividade dos MAP durante a posição sem qualquer contração voluntária⁽¹⁶⁾.

Outro estudo do Luginbuehl et al.⁽¹⁷⁾, analisaram três diferentes velocidades de corrida (7, 9 e 11 km/h) em mulheres saudáveis. Três intervalos de tempo foram investigados ao mesmo tempo, sendo que uma alta atividade reflexa foi observada em todas as velocidades no intervalo de tempo de 30 a 60ms. Um outro estudo realizado com mulheres continentais e incontinentes utilizando a corrida e conduzido por Leithner et. at., demonstrou haver aumento significativo da atividade reflexa, proporcional ao aumento da velocidade da corrida⁽¹⁸⁾.

Esses estudos desafiam o pressuposto clínico de que a incontinência está associada à redução da atividade dos MAP e sugere que, embora as mulheres com IU possam ter uma massa muscular menor, assim como a capacidade máxima, a ativação dos seus MAP é maior durante a alteração postural⁽⁴⁹⁾.

O quadro 2 apresenta um resumo dos principais trabalhos originais publicados nos últimos 8 anos (Janeiro de 2009 - Março de 2018) nas bases de dados do Pubmed e Medline, utilizando os descritores: assoalho pélvico, eletromiografia e alto impacto

com seus descritores correspondentes na língua inglesa. A tabela apresenta alguns e não a totalidade dos artigos publicados nesse período. Destaca-se os autores, os grupos de estudos com seus respectivos tamanhos de amostra, as atividades propostas, o desfecho e os principais resultados encontrados.

Quadro 2 - Estudos que avaliaram a EMG dos MAP nas atividades de impacto no período de janeiro de 2009 - março de 2018

Autor	Grupo de Estudo (n)	Atividade Proposta	Desfecho	Resultados	
				Continente	Incontinente
Leitner et. al. ¹⁸	Continente (28)	Corrida a 7, 11 e 15 km/h	Atividade EMG máxima dos MAP ao toque do calcanhar no solo	7km/h: 98 ± 44.4% %EMGmax	7km/h: 45.3 ± 113.7% %EMGmax
	Incontinente (22)			11km/h: 143 ± 64.0% EMGmax	11km/h: 174.8 ± 131.2% EMGmax
	Continente (10)	Corrida a 8km/h	Atividade EMG máxima e mínima dos MAP ao toque do calcanhar no solo	15km/h: 200 ± 106.9% EMGmax	15km/h: 238.7 ± 150.6% EMGmax
Luginbuehl et. al. ¹⁶				Pré-atividade: 72.1 ± 40.1%, p = 0.064	
				Ataque calcanhar: 64.0 ± 27.0%, p = 0.014	
Schafer et. al. ⁵⁰	Continente (13)	Programa de cavalgadas: caminhar, trotar, galopar, galope sentado, levantar, meio sentado.	Atividade EMG máxima dos MAP	Andar sentado: 5 – 12 µV	
	Incontinente (1)			Trote crescente: 16 – 29 µV	
				Galope meio sentado: 26 – 42 µV	
				Trote sentado: 16 – 30 µV	
				Galope sentado: 23 – 28 µV	
Luginbuehl et. al. ¹⁷	Continente (10)	Corrida a 7, 9 e 11km/h	CVM média normalizada pelo %EMG, pré-atividade e atividade reflexa	Pré-atividade:	
				7km/h: 76.1 ± 4.3%, p = 0.097	
				9km/h: 75.14 ± 2.8%, p = 0.709	
				11km/h: 91.6 ± 5.5%, p = 0.052	

Quadro 2 - Estudos que avaliaram a EMG dos MAP nas atividades de impacto no período de janeiro de 2009 - março de 2018
(Continuação)

Autor	Grupo de Estudo (n)	Atividade Proposta	Desfecho	Resultados	
				Continente	Incontinente
				Atividade reflexa: 7km/h: 88.4 ± 5.2%, p = 0.115 9km/h: 84.9 ± 8.3%, p = 0.091 11km/h: 106.1 ± 10.8%, p = 0.359	
Moser et. al. ⁵¹	Continente (28) Incontinente (22)	Salto e aterrissagem em plataforma de força em dois diferentes tipos de salto	EMG normalizada para CVM e expressa em %CVM na pré-atividade e atividade reflexa	Ativação inicial: 40.6 ± 16.2% CVM Salto contra-movimento: EMGmax aterrissagem 277 ± 112.7 Decolagem 248.3 ± 88.7	Ativação inicial: 37.3 ± 23.1% CVM Salto contra-movimento: EMGmax aterrissagem 325 ± 145.7 Decolagem 302 ± 155.9

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Desenho do Estudo

Estudo observacional de corte transversal.

4.2 População Alvo

A população alvo selecionada para o estudo foi composta por mulheres ≥ 18 anos de idade. As mulheres foram participantes, sendo estas convidadas por contato direto em academias, instituições de ensino superior e por relações interpessoais, mas também por contato via redes sociais.

4.3 Critérios de Seleção da Amostra

4.3.1 Critérios de Inclusão

- Mulheres com idade ≥ 18 anos não grávidas;
- Que não esteja no período menstrual do ciclo reprodutivo;
- Sem déficit cognitivo; sem sinais, sintomas ou diagnóstico de disfunção osteomioarticular;

4.3.2 Critérios de Exclusão

- Com interferência no sinal de EMG;
- Sem registro de vídeo do salto vertical;
- Que não completaram o teste de salto vertical;
- Apresentar sinais ou sintomas de disfunção osteomioarticular durante o salto.

4.4 Locais de Coleta

As coletas foram realizadas em dois locais:

1. No Departamento de Ciências da Vida, Campus DCV, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) onde foram realizados os exames de composição corporal;
2. Laboratório de Estudos do Movimento (LABEM) da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Unidade Acadêmica do Cabula), onde foram realizadas as coletas dos formulários, o exame físico e os testes de salto vertical e eletromiografia.

4.5 Instrumentos avaliativos do Estudo

O analisador de composição corporal inbody 570 (Biospace Co. Beverly Hills, CA) foi utilizado para quantificar o peso corporal (kg), a estatura (m), a massa de gordura corporal (kg), a massa músculo esquelética (kg) e o índice de massa corporal (kg/m^2). As participantes realizaram o exame em jejum de pelo menos 8 horas e após o procedimento foi oferecido um lanche as participantes. Todas foram orientadas a evitarem a prática de atividade física extenuante 24 horas antes do procedimento, assim como, abster-se de bebidas alcoólicas 48 horas antes dos testes. As medidas foram realizadas entre as 7 e 8 horas da manhã.

Para avaliação da presença de incontinência urinária foi utilizado o questionário ICIQ-SF (*International Consultation of Incontinence Questionnaire - Short Form*). O ICIQ-SF é um questionário simples, auto administrável, traduzido e validado para o português⁽⁵²⁾. Este possui quatro perguntas que avaliam frequência, gravidade e impacto da incontinência urinária, além de oito perguntas que qualificam o tipo de incontinência, apontando o momento em que as participantes perdem a urina. Para obtenção do resultado final o escore geral é computado com base na soma das três questões que correspondem a pontuação do questionário ICIQ-SF, o qual pode variar de 0 a 21 pontos. Foram consideradas incontinentes todas as participantes que

apresentassem escore geral maior que zero levando em consideração o conceito de incontinência urinária proposto pela *International Continence Society* (ICS)⁽⁵³⁾.

A versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), validado para a população brasileira foi usado para determinar o nível de atividade física.⁽⁵⁴⁾ O IPAQ consiste de 7 questões abertas sobre a frequência e duração da atividade física relacionada a diferentes dimensões, incluindo deslocamento, tarefas domésticas, atividades no tempo livre e atividades relacionadas ao trabalho permitem estimar o tempo despendido por semana. Para determinar o gasto energético semanal individual, o valor do equivalente metabólico (MET) dos domínios da atividade física foi calculado levando em consideração a frequência e a duração das atividades.⁽⁵⁵⁾ Foram consideradas ativas fisicamente todas as participantes que realizavam pelo menos 150 min/sem de atividade física.

Para a execução do teste de salto vertical todas as participantes foram orientadas sobre o objetivo do teste, bem como os procedimentos para a sua realização padronizados⁽⁵⁶⁾. No salto vertical contra movimento (SVCM) o voluntario fica na posição ortostática com o tronco ereto, joelhos em extensão a 180° e as mãos posicionadas na cintura. Para realização do teste de SVCM os joelhos devem fazer uma flexão no ângulo aproximado de 120°, o executante em seguida realiza a extensão dos joelhos tendo por objetivo impulsionar o corpo para o alto e na vertical. Após comando verbal, realizavam o movimento de salto em plataforma de contato.

Durante toda a fase de vôo e aterrissagem os joelhos permaneciam estendidos e as mãos em contato com a cintura. Antes de executarem os testes todas as participantes realizaram um alongamento ativo e três saltos submáximos para familiarização com o protocolo. Cada voluntária executou três SVCM máximos e entre cada salto foi administrado um intervalo de 60 segundos de repouso. Para análise, foi considerado o melhor dos três saltos, sendo extraídos os dados de altura máxima alcançada, potência relativa e potência absoluta. A plataforma de contato Jump System Pro® (Nova Odesa, Brasil) foi conectado a um microcomputador via porta USB (conector padrão tipo B). Os dados das variáveis de potência muscular foram registrados pelo software Jump Test Pro® 1.0 (Nova Odesa, Brasil) e armazenado em um computador

portátil (DELL Inspiron 13 série 7000, Intel Inside Core i7, Memória de 8GB e sistema operacional de 64bits).

A avaliação da ativação eletromiográfica dos MAP foi realizada através do sistema de aquisição de dados que utiliza sensores de eletromiografia de superfície (EMG) da empresa Miotec® (Porto Alegre, Brasil). O eletromiógrafo possui a resolução de 16 bits, a máxima taxa de amostragem de 2.000 amostras por segundo e 8 canais de entrada. O sensor de eletromiografia possui tensão de alimentação de 5,0V. Filtro ativo passa-baixa de dois polos com frequência de corte em 1 kHz elimina a frequências altas indesejadas.

O eletromiógrafo foi conectado a um microcomputador via porta USB (conector padrão tipo B). O sinal EMG foi gravado pelo software Miotec Suite versão 1.0 (Miotec®, Porto Alegre, Brasil) e armazenado em um computador portátil (Samsung Eletronics, Intel Inside Core i5-4210U CPU 1,70GHz, Memória de 8GB e sistema operacional de 64bits). Durante a coleta de dados foram feitos registros de vídeo dos saltos em sincronia com a aquisição dos sinais de EMG (Figura 1). Esses procedimentos foram realizados através do software Miotec Suite Versão 1.0. Os filtros do tipo analógico Butterworth quarta ordem (20 Hz filtro passa-alta, filtro passa-baixa de 500 Hz) e fenda (nortch) de 60 Hz foram utilizados para as interferências extrínsecas da coleta e suas harmônicas⁽⁵⁷⁾. Os dados de EMG que apresentaram evidências de artefatos de movimentos como alterações na densidade do sinal no domínio da frequência e na média da amplitude pico a pico foram excluídos do estudo⁽⁵⁸⁾, assim como, as imagens de vídeo que apresentaram retardo em relação ao sinal de EMG.

Figura 1 - Interface do software Miotec Suite (versão 1.0) utilizado para registro do vídeo e dos sinais de EMG durante o teste de salto vertical.



Fonte: *print screen* da aplicação do software Miotec Suite 1.0 no sistema operacional Windows 10.

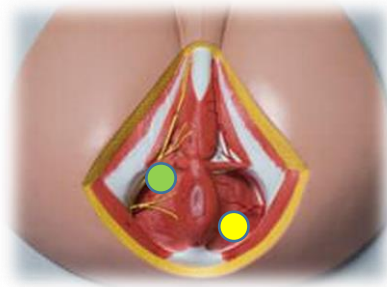
Eletrodos de superfície bipolar, autoadesivos e descartáveis da marca Meditrace® (São Paulo, Brasil) modelo: 31118733, com formato circular e com 30mm de diâmetro (Figura 2) foram utilizados e aderidos na região do períneo ao redor do ânus. Para reduzir a impedância foi solicitada tricotomia nesta região e, antes da coleta, foi solicitado o esvaziamento da bexiga. A colocação dos eletrodos foi realizada por um pesquisador treinado após a avaliação perineal. As participantes foram posicionadas em decúbito dorsal, na posição de litotomia adaptada (com o quadril e joelho em flexão superior a 90°).

Figura 2 - Eletrodos de fixação utilizados para análise de EMG de superfície da marca Meditrace®.



O local de colocação dos eletrodos foi levemente lixada e higienizada com álcool gel e toalha descartável. Após a secagem da região com toalha descartável foi colocado um par de eletrodos de superfície com uma distância de 2 cm entre os centros nas posições perineal de quatro e dez de um relógio analógico (Figura 3) sendo os eletrodos fixados com esparadrapo para não ocorrer artefatos de deslizamento durante a coleta, seguindo as recomendações do Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM)^(46,59,60). Para que não houvesse ruído eletromiográfico durante a coleta, foram retirados da corrente elétrica os cabos do computador e do eletromiógrafo e o eletrodo de referência foi colocado na clavícula direita.

Figura 3 - Posição de fixação dos eletrodos de superfície na região do períneo.



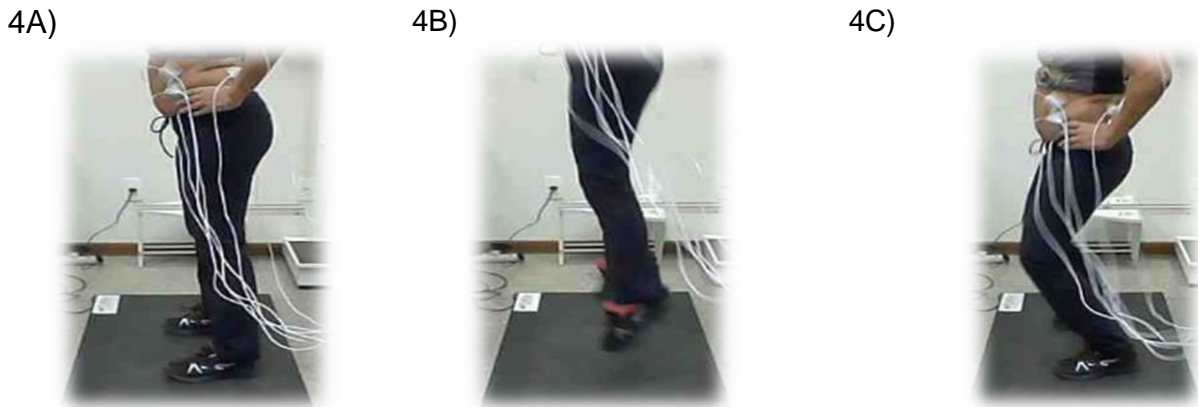
Fonte: Imagem editada de medicalexpo.com

Disponível em: <http://www.medicalexpo.com/pt/prod/altay-scientific/product-90003-600765.html>,
acesso Abril/2018

A aquisição da EMG de superfície dos MAP's foram obtidos em dois momentos:

1. Em decúbito dorsal com os membros inferiores estendidos sobre uma maca;
2. Durante o movimento de salto vertical contramovimento em três momentos distintos, sendo eles, na posição ortostática antes do salto (pré-atividade, Figura 4A), no ponto mais alto do salto (Figura 4B) e no momento em que as mulheres tocam o solo com os pés (pós salto, Figura 4C).

Figura 4 - Diferentes fases do salto vertical contra-movimento aplicado para avaliação da ativação dos MAP.



Em decubito dorsal foi mensurada a Contração Voluntária Máxima (CVM) dos MAP's através da interface do Miotec Suite versão 1.0. As participantes receberam de um pesquisador treinado um comando verbal, assim como, contato manual no membro superior indicando o ato para contrair e relaxar os MAP ou para contrair e manter a contração, conforme esquema proposto no PERECT⁽⁶¹⁾. O registro de captação da EMG era interrompido assim que os valores assumissem os níveis basais.

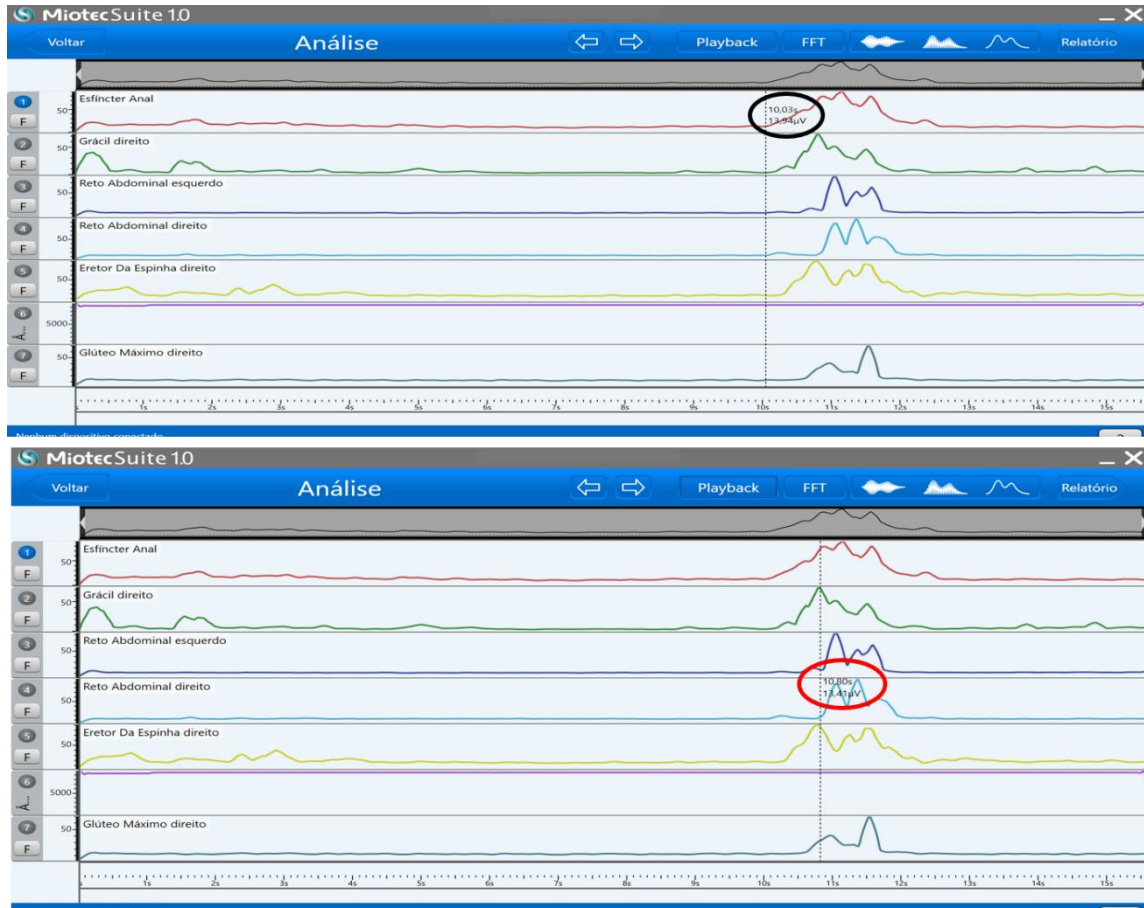
Todas as fases do salto vertical foram registradas através da gravação de vídeo e iniciada no momento em que as participantes estavam posicionadas para executarem cada um dos três saltos. Foram registrados os dados de EMG dos MAP e do abdome. Os dados dos outros músculos não serão discutidos nesse trabalho. Nenhuma das participantes receberam orientações para contrair ou relaxar os MAP durante todas as fases do teste. As três fases do salto vertical foram analisadas através do registro do vídeo do software Miotec Suite versão 1.0 e feita com frame 0.5x, ajustando-o aos dados da EMG apresentados na interface do software por inspeção visual. Foram considerados válidos os dados de EMG seguindo as recomendações de Beck et al.⁽⁶²⁾.

Para coletar a informação sobre o valor do EMG dos MAP's no salto vertical foi selecionado na interface do software Miotec Suite o RMS, visualização suavizada, opção não-normalizado e executado três procedimentos. No primeiro, para determinar a variável EMG basal ou pré-atividade foi selecionado o intervalo de 500ms antes de

cada um dos saltos e obtido a média do valor do RMS do intervalo. O segundo procedimento de análise consistiu da obtenção do valor do RMS no ponto mais alto do salto e esse dado foi obtido através da sincronização dos registros do vídeo com os valores de RMS, sendo este, determinado por inspeção visual e o terceiro procedimento de análise consistiu em definir os valores de RMS no momento da aterrissagem (pós-salto). Esse mecanismo também foi realizado por inspeção visual, através do registro de vídeo, correlacionando o momento em que as participantes tocavam o solo com os pés com os valores do RMS apresentados na interface do Miotec Suíte 1.0, para o mesmo momento.

Os dados de sincronização da ativação dos MAP em relação ao músculo do abdome foram obtidos através da interface do software Miotec Suite 1.0. O canal 1 foi utilizado para registrar a atividade eletromiográfica do períneo, enquanto o canal 4 foi utilizado para registro da atividade eletromiográfica do músculo abdome superior (Figura 5). O critério para a obtenção do tempo de ativação (milissegundos) de ambos os músculos baseou-se no momento em que imediatamente antecede a elevação exponencial da ativação tanto do períneo quanto do abdome. Como forma de organização dos dados utilizou-se com base o compartimento da ativação do períneo (ponto zero) considerando-se os valores (tempo em milissegundos) positivos todas as vezes em que o músculo do abdome contraia após o músculo perineal e valores negativos quando o músculo do abdome contraia antes do períneo. Quando ambos os músculos eram ativados no mesmo momento, consideramos esse valor igual a zero.

Figura 5 - Interface do software Miotec Suite (versão 1.0) utilizado para análise da sincronização da ativação dos músculos períneo e do abdome durante o teste de salto vertical.



Fonte: *print screen* da aplicação do software Miotec Suite 1.0 no sistema operacional Windows 10.

5 ESTATÍSTICA

5.1 Hipótese Nula

Não há diferenças estatisticamente significantes entre a ativação dos MAP de mulheres incontinentes quando comparado a ativação dos MAP de mulheres com continência urinária durante o movimento de salto vertical.

5.2 Hipótese Alternativa

Há diferenças estatisticamente significante entre a ativação dos MAP de mulheres incontinentes quando comparado a ativação dos MAP de mulheres com continência urinária durante o movimento de salto vertical.

5.3 Variáveis Genéricas, de Predição e de Desfecho

5.3.1 Variáveis Genéricas

- Idade;
- Peso Corporal;
- Estatura;
- Índice de Massa Corporal;
- Massa de Gordura Corporal;
- Massa Músculo Esquelética;
- Perfil de Atividade Física
- Gasto Energético na Atividade Física
- Altura Máxima no Salto
- Potência Absoluta de Membros Inferiores
- Potência Relativa de Membros Inferiores

5.3.2 Variável Independente (Preditora)

- Sintomatologia (Incontinência Urinária)

5.3.3 Variável Dependente (Desfecho)

- Ativação elétrica dos MAP durante o movimento de salto vertical.
- Sincronia da ativação dos músculos perineal e abdome

5.4 Controle de Variáveis de Confusão

Os formulários IPAQ-SF e o ICIQ-SF foram aplicados por avaliadores treinados. As análises de composição corporal foram realizadas com as participantes em jejum e com controle rigoroso de todos os procedimentos prévios para se evitar distorções nos resultados. Os dados da EMG com distorções foram excluídos da análise.

5.5 Cálculo do Tamanho Amostral

A grande variabilidade do desvio padrão observado nos diferentes estudos que investigaram, como desfecho principal, a ativação dos MAP aponta para a estimativa de grandes tamanhos amostrais o que tornaria inexecutável a condução do estudo pela complexidade das avaliações. Além do que os estudos prévios têm uma população reduzida provavelmente pela dificuldade da técnica de eletromiografia^(63,64). Sendo assim, optou-se por descrever o cálculo do poder do estudo a partir dos nossos dados. Com a distribuição da amostra nos grupos continente (n = 22 participantes) com desvio padrão do EMG no pós salto de 104 μ v e no grupo incontinente (n = 13 participantes) com desvio padrão no pós salto de 59 μ v, para detectar uma diferença de 8.81, para identificar um poder de estudo de 4.57%. A Calculadora *winpepi for Windows* foi utilizada como ferramenta para o cálculo.

5.6 Análise dos Dados

Para análise dos dados as participantes foram estratificadas em grupo continente e com incontinência urinária a partir do resultado do formulário ICIQ-SF. A normalidade dos dados foi avaliada através da estatística descritiva e do teste de kolmogorov-Smirnov. Para os dados descritivos com distribuição paramétrica foram utilizados média e o desvio padrão e para os não paramétricos mediana e intervalo interquartil. O teste do qui-quadrado (χ^2) foi usado para analisar as variáveis categóricas (perfil de atividade física e ativação do períneo em relação ao abdome) enquanto que para as variáveis numéricas (Estatura, IMC, Altura máxima do Salto, Pot. Abs. MMII, Pot. Rel. MMII) utilizou-se o test-t student para amostras independentes ou o teste de U Mann-Whitney (Idade, Peso corporal, MGC, MME e GEAF). Para analisar as médias da EMG entre os grupos nas diferentes fases (CVM, pré-atividade, durante o salto e pós-salto) utilizou-se o teste t para amostras independentes ou o teste de U Mann-Whitney. Para avaliação dos dados de EMG inter e intra grupos (continentes e incontinentes) nos momentos pré-atividade e pós-salto foi utilizado o teste de ANOVA two way com teste de múltiplas comparações de Sidak's. A análise estatística foi realizada através do software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows versão 14, adotando um nível de significância de 5%.

5.7 Aspectos Éticos

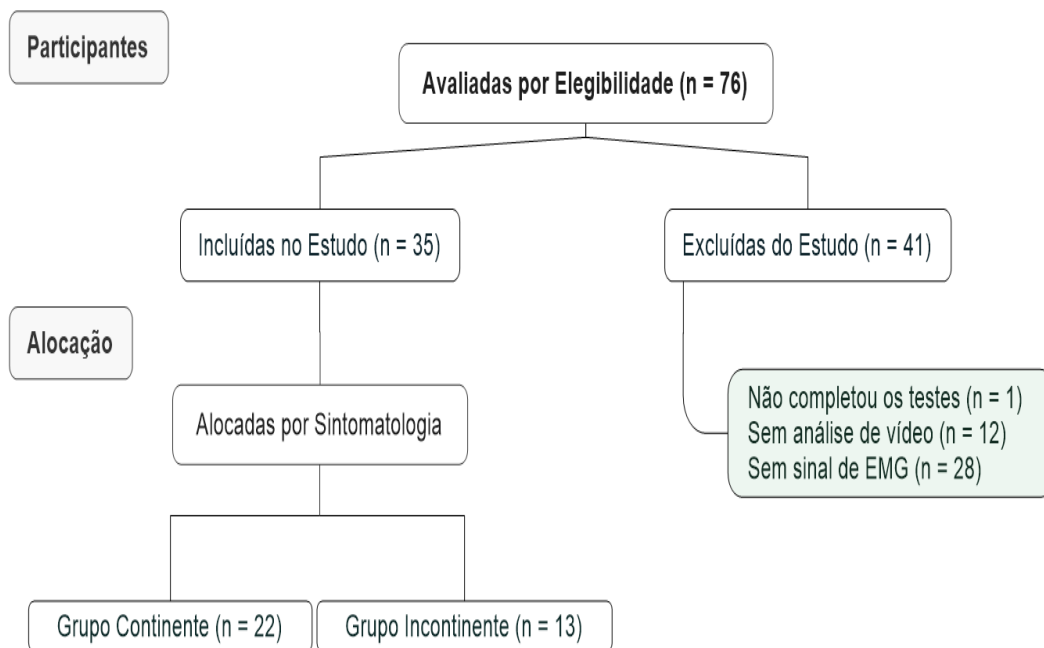
Durante todo o estudo foram observadas as diretrizes sobre a pesquisa com seres humanos e normas da Resolução 466/12. Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa CEP da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética CAEE: 46685615.3.0000.5544. O presente estudo faz parte de um projeto de investigação de maior amplitude denominado “Explorando a relação entre atividade física e alterações no assoalho pélvico: Projetando desafios.”

Todas as participantes receberam detalhadamente as informações sobre os objetivos do estudo, riscos e benefícios envolvidos nos procedimentos e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

6 RESULTADOS

Nesse estudo foram selecionadas pelos critérios de elegibilidade setenta e seis mulheres, contudo quarenta e uma foram excluídas. A Figura 6 descreve informações detalhadas do processo de seleção da amostra para compor o estudo.

Figura 6 - Fluxograma da seleção da amostra.



A mediana (IIQ) da idade das participantes do estudo foi 27 (21 – 36) anos, 37.1% eram incontinentes, 22.9% sedentárias e 36.4% tinham gordura visceral elevada. As participantes foram categorizadas em dois grupos, sendo um grupo caracterizado por mulheres com continência urinária e o outro grupo incontinente, segundo avaliação proposta pelo ICQI-SF. A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das participantes. Considerando fatores que predizem o risco aumentado de desenvolvimento de IU entre mulheres, como a idade, o peso corporal, o IMC, e a massa de gordura corporal não foram observadas diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$) quando comparados os grupos.

Os resultados relacionados ao perfil de atividade física e da sincronia da ativação do períneo em relação ao músculo do abdome não apresentaram diferenças estatisticamente significante entre os grupos continente e incontinente. Assim como, ao analisarmos as variáveis da força e potência de membros inferiores no salto vertical, traduzidas para as medidas da altura máxima alcançada, potência relativa e potência absoluta não observamos diferenças estatisticamente significante entre os grupos, caracterizando a homogeneidade do grupo (Tabela 1).

Tabela 1 - Características gerais da amostra, sincronia da ativação muscular e das variáveis de potência muscular

Características dos pacientes	Grupos		Valor de p
	Continente n = 22	Incontinente n = 13	
Idade (anos); mediana[IIQ]	25.5 [21.8 – 36.3]	29 [20.5 – 40.5]	0.749
Peso corporal (Kg); mediana[IIQ]	62 [56.9 – 68]	58 [53 – 65.5]	0.353
Estatura (m); média ± DP	1.6 ± 0.06	1.6 ± 0.06	0.851
IMC (kg/m ²); média ± DP	24.4 ± 5.2	23.4 ± 4.1	0.547
MGC (Kg); mediana[IIQ]	21 [13.4 – 24.3]	17.5 [14.6 – 26.2]	0.724
MME (Kg); mediana[IIQ]	23 [21.2 – 24.6]	21.8 [19.3 – 25.5]	0.335
Fisicamente ativos (%)	72.7	84.6	0.418
GEAF (Kcal/sem); mediana[IIQ]	400 [135 – 825]	450 [195 – 605]	0.933
Ativação do períneo antes do abdome; n (%)	18 (90)	12 (92)	0.258
Altura máxima salto (cm); média ± DP	19.9 ± 5.5	17.6 ± 4.6	0.232
Pot. abs. de MMII (w); média ± DP	2071 ± 611	1848 ± 681	0.326
Pot. rel. de MMII (w/kg); média ± DP	32 ± 5.2	29 ± 5.7	0.116

IU: Incontinência urinária; **IIQ:** Intervalo interquartil; **IMC:** Índice de massa corporal; **MGC:** Massa de gordura corporal; **MME:** Massa músculo esquelética; **GEAF:** Gasto energético na atividade física; **Pot. abs. de MMII:** Potência absoluta de membros inferiores; **Pot. rel. de MMII:** Potência relativa de membros inferiores.

A Tabela 2 apresenta a comparação do tempo de ativação do músculo períneo em relação ao músculo do abdome, assim como, da atividade da EMG dos MAP entre os grupos continente e incontinente em diferentes atividades. Os resultados obtidos para o tempo de ativação do músculo períneo em relação ao músculo do abdome não demonstrou diferenças estatísticas significantes entre os grupos. Em relação a análise da EMG dos MAP na contração voluntária máxima (CVM) observou-se que mulheres continentes apresentaram uma maior ativação dos MAP quando comparadas as mulheres incontinentes e essa diferença foi estatisticamente significativa ($p = 0.042$). Quando da análise da EMG dos MAP nas fases pré-atividade, durante o salto e no pós-salto não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre as médias dos grupos.

Tabela 2 - Comparação do tempo de ativação do músculo períneo em relação ao músculo do abdome e da EMG's (μV) dos MAP entre o grupo continente e o grupo incontinente em diferentes atividades.

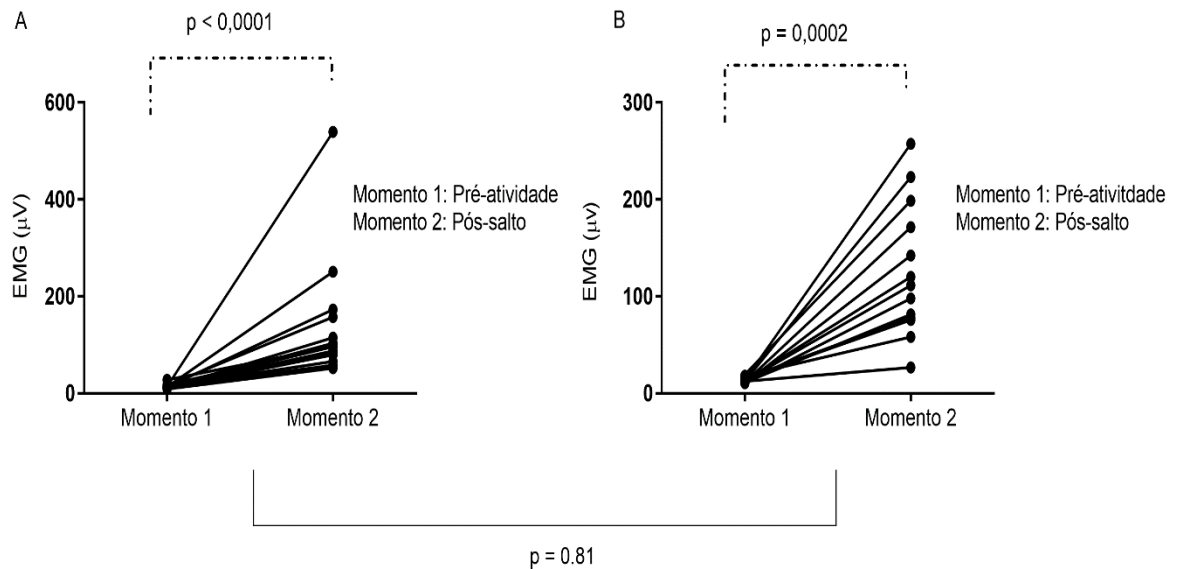
Atividades	Continente n = 22	Incontinente n = 13	Valor de p
Tempo de ativação (ms) períneo / abdome; média \pm DP	- 0.50 \pm 0.43	- 0.51 \pm 0.34	0.974
CVM (μV); média \pm DP	71.8 \pm 29.8	48.4 \pm 34.1	0.042
EMG pré-atividade (μV); média \pm DP	13.1 \pm 3.8	13.4 \pm 2.8	0.794
EMG no salto (μV); mediana [IIQ]	125.1 [84.7 – 176.7]	107.7 [86.6 – 139.4]	0.697
EMG pós salto (μV); mediana [IIQ]	91.9 [75.8 – 106.1]	111.4 [76.8 – 185]	0.408

EMG: Eletromiografia de superfície; **MAP:** Músculos do assoalho pélvico; **CVM:** Contração voluntária máxima;

Na figura 7, são demonstradas informações da variação dos valores de EMG durante o movimento de salto, onde a análise normalizada dos dados da EMG dos MAP das mulheres continentes (Figura 7A), quando analisados intra-grupos, na fase pré-atividade (momento 1) apresentou uma variação na atividade EMG dos MAP de 8.93 – 27.77 μV , enquanto o grupo incontinente (Figura 7B) a variação foi de 9.44 – 19.46 μV . Na fase pós-salto (momento 2), o grupo continente apresentou uma variação na atividade da EMG dos MAP de 51.8 – 539.47 μV , enquanto que no grupo incontinente

a variação foi de 26.51 – 223.15 μ V. Na comparação intra-grupos foram observados significância estatística nos momentos 1 e 2, (grupo continente: 13.1 \pm 3.7 μ V vs. 119 \pm 104 μ V; $p < 0,0001$, respectivamente) e (grupo incontinente: 13.4 \pm 2.8 μ V vs. 110 \pm 59.3 μ V; $p = 0,0002$, respectivamente). Contudo, após a análise intergrupos comparando os valores da EMG e do efeito de interação dos fatores (não mostrado na figura), não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,81$ e $p = 0,83$, respectivamente).

Figura 7 - EMG dos MAP de mulheres continentas (A) e incontinentes (B) nos momentos pré atividade e no pós salto.



7 DISCUSSÃO

Esse estudo investigou a ativação dos MAP de mulheres continentas e com incontinência urinária durante o movimento de salto vertical, baseado na hipótese de que a ativação dos MAP seria maior em mulheres sem perdas de urina. Os resultados, nessa população de mulheres, mostraram que não houve diferença de ativação quando separado por grupos, continente e incontinente. Essa informação corrobora com os dados encontrados no estudo de Leitner et. al.⁽¹⁸⁾, que ao avaliar a atividade eletromiográfica de mulheres continentas e incontinentes durante diferentes velocidades de corrida não encontrou diferenças estatísticas entre os grupos. Pode-se justificar que a ativação reflexa perineal durante os movimentos que geram impacto e consequentemente aumento da pressão intra-abdominal parece não ser a principal causa para as incontinências urinárias.

Sabe-se que a incontinência urinária de esforço tem como fator causal o aumento da pressão intra-abdominal e uma das teorias aceitas é que a sustentação dos órgãos pélvicos pelas estruturas perineais, músculos, fáscias e ligamentos, seja um fator determinante para as incontinências urinárias de esforço⁽⁶⁵⁾. Vale ressaltar que o grupo analisado no presente estudo não é exclusivo de mulheres com incontinência urinária de esforço, porém o estudo de Leitner et. al.⁽¹⁸⁾ corrobora com os dados, mesmo selecionando mulheres apenas com IUE.

Quando comparamos a EMG, na fase pré-atividade e na fase pós-salto, especificamente por grupos (intra-grupos), observamos que a ativação dos MAP ocorre em resposta ao salto vertical, independentemente da presença ou não da queixa de perda urinária das mulheres. Esses achados relacionados ao aumento da atividade EMG dos MAP também foram encontrados por Luginbuehl et al⁽¹⁷⁾. e Leitner et al.⁽¹⁸⁾, o qual demonstraram que a atividade dos MAP em corridas pode ocorrer em taxas de EMG que variam de 72.1 a 136.9% da CVM. Isso pode ser explicado pelo aumento das forças de reação ao solo e a maior demanda de força por parte dos MAP⁽⁹⁾, independente das mulheres serem continentas ou apresentarem incontinência urinária. O impacto sobre o solo provocado durante atividades físicas tem sido apontado como um forte preditor de perda de urina, principalmente em mulheres

atletas^(7,34). Entretanto, existe uma plausibilidade biológica que aponta para uma relação direta da perda de urina pelo aumento da pressão intra-abdominal durante atividades físicas intensas de alto impacto em função da falta de consciência adequada para a contração dos MAP⁽⁶⁶⁾.

Por outro lado, quando comparamos os resultados da EMG dos MAP intergrupos (continente vs. incontinente) em ambas as fases (pré-atividade e pós-salto) não observamos diferenças estatísticas. Esses achados se assemelham aos encontrados no estudo Leitner et. al.⁽¹⁸⁾, que ao avaliar a EMG dos MAP de mulheres durante a corrida em diferentes velocidades observaram que não há diferenças estatísticas significantes nos valores de EMG entre os grupos continentes e incontinentes para qualquer intervalo de tempo. Atividades como a corrida e o salto estão intimamente relacionadas com a incontinência urinária, sendo assim, é natural que as mulheres com incontinência urinária apresentem uma ativação reflexa dos MAP compatível com a ativação apresentada por mulheres continentes, sendo esse um mecanismo de proteção que tem por objetivo a prevenção antecipada da perda de urina^(51,67). Vale ressaltar que no presente estudo nenhuma das participantes receberam orientações sobre o ato de contrair os MAP durante o movimento de salto.

Outro estudo do Luginbuehl et al. também demonstrou um aumento na atividade EMG máxima dos MAP de 124.3% na amplitude da EMG dentro de um intervalo de 214.2 ± 51.8 milissegundos após o toque do calcanhar ao solo, o que pode estar relacionado com uma atividade reflexa durante as cargas de impacto na corrida⁽¹⁶⁾. Quando analisamos a ativação dos MAP das mulheres continentes e com incontinência urinária, observamos a ocorrência de uma grande ativação reflexa dos MAP na fase pós-salto em ambos os grupos. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que, assim como outros músculos, os MAP podem apresentar uma ativação em níveis mais elevados do que a CVM em atividades de impacto, e como consequência da atividade reflexa provocada por estímulos cutâneos em resposta a distensão dos órgãos pélvicos e pelo aumento da pressão intra-abdominal. Espera-se que, em condições clínicas, os MAP devam apresentar tônus de relaxamento e eficiência no mecanismo contrátil e de relaxamento, seja por estímulos voluntários ou reflexos⁽⁶⁸⁾. A contração voluntária máxima tem sido objeto de diversas investigações em mulheres com incontinência urinária^(15,69,70). Em nosso estudo, a análise da CVM

mostrou que mulheres incontinentes apresentaram uma menor ativação dos MAP quando comparado a mulheres continentas. Bo et. al.⁽⁷¹⁾, mensurou a função dos MAP em estudantes de Educação Física e esportes, com e sem incontinência urinária e não encontraram qualquer diferença na força dos MAP. Apesar disso, alguns estudos apontam para uma incapacidade na habilidade de contração adequada dos MAP entre mulheres com incontinência urinária^(14,46,71). Um dos mecanismos que pode explicar a menor CVM em mulheres com incontinência urinária pode estar relacionado a um efeito combinado da fraqueza dos MAP, suporte da fáschia alterado e modificações no controle motor.

Outro fator importante e bem descrito na literatura está relacionado ao tempo de ativação muscular dos MAP, especificamente o períneo e o músculo do abdome. Ambos os grupos musculares estão envolvidos na modulação da PIA durante atividades como a tosse e movimentos rápido dos braços^(46,72,73). O tempo de ativação do períneo em relação ao abdome, no presente estudo, foi semelhante. Esses resultados não corroboram com os achados de outros estudos da literatura que demonstraram que em atividades de impacto os MAP de mulheres continentas contraem antes dos músculos do tronco, contudo em mulheres incontinentes os MAP contraem depois⁽⁷⁴⁻⁷⁶⁾. Um estudo publicado por Devreese et. Al⁽⁶⁸⁾, apontou para o fato da IUE estar relacionada a um desequilíbrio entre a função do músculo abdominal inferior e o assoalho pélvico.

Uma possível explicação para os nossos achados pode estar associado com a utilização do ICIQ-SF, visto que não analisamos esses resultados de acordo com os diferentes tipos de incontinência urinária, assim como, pelo grau da incontinência, visto que, mulheres com maior grau de gravidade da incontinência urinária estão mais propensas a um retardo na ativação do períneo em relação aos músculos sinergistas^(68,69,77). Ainda segundo Madill et. Al⁽⁷⁸⁾, mulheres com moderada a alta IUE demonstraram um padrão em que o pico da atividade EMG dos MAP foi alcançado antes da pressão da parede vaginal posterior em diferentes posições de teste com um padrão variável de picos de ativação do músculo do abdome. Essa variação pode estar associada a um comportamento de proteção das mulheres incontinentes para evitar a perda de urina.

Sabe-se que a avaliação por eletromiografia tem uma dificuldade inerente a técnica pelo risco de interferências ou má captação durante o movimento e são poucos os estudos onde os autores investigaram interferências cruzadas de sinais de EMG dos MAP^(62,64,79). Isto provavelmente se justifique em função da dificuldade de se estruturar um desenho de estudo que avalie essa lacuna o que, por sinal, pode estar associado ao número reduzido das amostras nos diferentes estudos existentes⁽⁴⁹⁾, inclusive o do presente estudo. Investigações prévias^(63,64,80) que avaliaram a atividade eletromiográfica dos MAP entre mulheres continentais e incontinentes demonstraram que, apesar do risco de interferências cruzadas, a utilização de eletrodos de superfície para avaliação da atividade dos MAP possuem boa fidedignidade⁽⁵⁹⁾. Pensando nisso optamos pela utilização de eletrodos de superfície, visto que, durante o salto a utilização de um eletrodo intracavitário poderia ativar o reflexo de contração pela sensação de perda do dispositivo^(81, 82).

O IMC e a atividade física são fatores que podem contribuir para a incontinência urinária^(9,83). Apesar disso, ao analisar essas variáveis, o atual estudo demonstra não haver diferenças entre os grupos continente e incontinente. Os valores de IMC de ambos os grupos se apresentaram dentro do normal. Esses resultados são semelhantes aos encontrados no estudo do Jácome et. al.⁽⁸⁴⁾ e por se tratar de uma amostra por conveniência, na sua maioria formada por estudantes universitárias, acreditamos que esses resultados homogêneos podem estar associados ao perfil sociodemográfico da amostra desse estudo.

8 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Os dados do EMG podem sofrer interferência de diversos fatores e com isso a análise criteriosa dos dados resultou na perda de informações de uma parte da amostra o que pode ter aumentado as chances de erro tipo 2 acerca do nosso desfecho principal.

Podemos referir que o fato de ter selecionado as mulheres pelo ICIQ-SF e não apenas pela queixa urinária de esforço pode ser considerado um fator limitante. Entretanto, como a IUE tem um fator relacionado com o aumento do peso corporal e com sobrecargas do assoalho pélvico, bem como, os outros tipos de incontinência urinária por isso optamos por investigar o conjunto de todas as incontinências urinárias e não apenas a IUE.

Esperamos com esses achados reforçar o corpo de evidências da literatura para que possibilitem profissionais tomarem decisões que beneficiem os pacientes que apresentam tal disfunção, em relação a estratégias que sejam eficientes enquanto terapêutica. Esse estudo nos ajudará a levantar novas hipóteses para dar seguimento a novos estudos, os quais possibilitarão preencher lacunas ainda existentes sobre essa linha de investigação.

9 CONCLUSÃO

Nesse estudo, o grupo de mulheres continentas e incontinentes tiveram a ativação elétrica da musculatura do assoalho pélvico se comportando de forma semelhante durante o movimento do salto vertical, desta forma, foi considerada a hipótese nula verdadeira.

REFERÊNCIAS

1. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourology and urodynamics*. 2002;21(2):167-78.
2. Bo K, Sundgot-Borgen J. Are former female elite athletes more likely to experience urinary incontinence later in life than non-athletes? *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(1):100-4.
3. Bø K, Hagen R, Kvarstein B, Larsen S. Female stress urinary incontinence and participation in different sport and social activities. *Scand J Sports Sci*. 1989;11:117-21.
4. Hunskaar S, Vinsnes A. The quality of life in women with urinary incontinence as measured by the sickness impact profile. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(4):378-82.
5. Brown WJ, Miller YD. Too wet to exercise? Leaking urine as a barrier to physical activity in women. *Journal of science and medicine in sport*. 2001;4(4):373-8.
6. Peschers UM, Vodusek DB, Fanger G, Schaer GN, DeLancey JO, Schuessler B. Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. *Neurourology and urodynamics*. 2001;20(3):269-75.
7. Eliasson K, Larsson T, Mattsson E. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scand J Med Sci Sports*. 2002;12(2):106-10.
8. Nygaard IE. Does prolonged high-impact activity contribute to later urinary incontinence? A retrospective cohort study of female Olympians. *Obstetrics and gynecology*. 1997;90(5):718-22.
9. Fozzatti C, Riccetto C, Herrmann V, Brancalion MF, Raimondi M, Nascif CH, et al. Prevalence study of stress urinary incontinence in women who perform high-impact exercises. *International urogynecology journal*. 2012;23(12):1687-91.
10. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An international urogynecological association (IUGA)/international continence society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourology and urodynamics*. 2009;n/a-n/a.
11. Ree ML, Nygaard I, Bo K. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2007;86(7):870-6.
12. Lang J, Zhu L, Sun Z, Chen J. Clinical study on collagen and stress urinary incontinence. *Clinical and experimental obstetrics & gynecology*. 2002;29(3):180-2.

13. Devreese A, Staes F, De Weerdts W, Feys H, Van Assche A, Penninckx F, et al. Clinical evaluation of pelvic floor muscle function in continent and incontinent women. *Neurourology and urodynamics*. 2004;23(3):190-7.
14. Enck P, Vodusek DB. Electromyography of pelvic floor muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2006;16(6):568-77.
15. Soljanik I, Janssen U, May F, Weissenbacher ER, Schorsch I, Schoppler G, et al. Electromyographical Changes of the Levator Ani Muscle in Women with Urinary Stress Incontinence. *The Journal of urology*. 2008;179(4):569.
16. Luginbuehl H, Greter C, Gruenenfelder D, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Intra-session test-retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. *International urogynecology journal*. 2013;24(9):1515-22.
17. Luginbuehl H, Naef R, Zahnd A, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Pelvic floor muscle electromyography during different running speeds: an exploratory and reliability study. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2016;293(1):117-24.
18. Leitner M, Moser H, Eichelberger P, Kuhn A, Radlinger L. Evaluation of pelvic floor muscle activity during running in continent and incontinent women: An exploratory study. *Neurourology and urodynamics*. 2017;36(6):1570-6.
19. Eickmeyer SM. Anatomy and Physiology of the Pelvic Floor. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2017;28(3):455-60.
20. Rocca Rossetti S. Functional anatomy of pelvic floor. *Archivio italiano di urologia, andrologia : organo ufficiale [di] Societa italiana di ecografia urologica e nefrologica*. 2016;88(1):28-37.
21. Bharucha AE. Pelvic floor: anatomy and function. *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*. 2006;18(7):507-19.
22. Prather H, Dugan S, Fitzgerald C, Hunt D. Review of anatomy, evaluation, and treatment of musculoskeletal pelvic floor pain in women. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2009;1(4):346-58.
23. Guo M, Li D. Pelvic floor images: anatomy of the levator ani muscle. *Diseases of the colon and rectum*. 2007;50(10):1647-55.
24. Barber MD, Bremer RE, Thor KB, Dolber PC, Kuehl TJ, Coates KW. Innervation of the female levator ani muscles. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002;187(1):64-71.
25. Wyndaele M, Hashim H. Pathophysiology of urinary incontinence. *Surgery (Oxford)*. 2017;35(6):287-92.

26. Markland AD, Richter HE, Fwu CW, Eggers P, Kusek JW. Prevalence and trends of urinary incontinence in adults in the United States, 2001 to 2008. *The Journal of urology*. 2011;186(2):589-93.
27. Jerez-Roig J, Santos MM, Souza DL, Amaral FL, Lima KC. Prevalence of urinary incontinence and associated factors in nursing home residents. *Neurourology and urodynamics*. 2016;35(1):102-7.
28. Shaw C, Wagg A. Urinary incontinence in older adults. *Medicine*. 2017;45(1):23-7.
29. Troko J, Bach F, Toozs-Hobson P. Predicting urinary incontinence in women in later life: A systematic review. *Maturitas*. 2016;94:110-6.
30. Nambiar AK, Lucas MG. Pathophysiology of urinary incontinence. *Surgery (Oxford)*. 2014;32(6):279-85.
31. Caruso S, Brescia R, Matarazzo MG, Giunta G, Rapisarda AMC, Cianci A. Effects of Urinary Incontinence Subtypes on Women's Sexual Function and Quality of Life. *Urology*. 2017;108:59-64.
32. Jiang K, Novi JM, Darnell S, Arya LA. Exercise and Urinary Incontinence in Women. *Obstetrical and Gynecological Survey*. 2004;59(10):717-21.
33. Nygaard I, Girts T, Fultz NH, Kinchen K, Pohl G, Sternfeld B. Is urinary incontinence a barrier to exercise in women? *Obstetrics and gynecology*. 2005;106(2):307-14.
34. Almeida MBA, Barra AA, Saltiel F, Silva-Filho AL, Fonseca AMRM, Figueiredo EM. Urinary incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2016;26(9):1109-16.
35. Bø K, Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J. Urinary incontinence among group fitness instructors including yoga and pilates teachers. *Neurourology and urodynamics*. 2011;30(3):370-3.
36. Deindl FM, Vodusek DB, Hesse U, Schussler B. Pelvic floor activity patterns: comparison of nulliparous continent and parous urinary stress incontinent women. *Br J Urol*. 1994;73(4):413.
37. Roeleveld K, Stegeman DF, Vingerhoets HM, Van Oosterom A. Motor unit potential contribution to surface electromyography. *Acta physiologica Scandinavica*. 1997;160(2):175-83.
38. Blok BF, van Maarseveen JT, Holstege G. Electrical stimulation of the sacral dorsal gray commissure evokes relaxation of the external urethral sphincter in the cat. *Neuroscience letters*. 1998;249(1):68-70.
39. Vodusek DB. The role of electrophysiology in the evaluation of incontinence and prolapse. *Current opinion in obstetrics & gynecology*. 2002;14(5):509-14.

40. Deindl FM, Vodusek DB, Hesse U, Schussler B. Activity patterns of pubococcygeal muscles in nulliparous continent women. *Br J Urol.* 1993;72(1):46-51.
41. Merletti R, Farina D, Granata A. Non-invasive assessment of motor unit properties with linear electrode arrays. *Electroenceph Clin Neurophysiol.* 1999;50((Suppl)):293–300.
42. Enck P, Franz H, Azpiroz F, Fernandez-Fraga X, Hinninghofen H, Kaske-Bretag K, et al. Innervation zones of the external anal sphincter in healthy male and female subjects. Preliminary results. *Digestion.* 2004;69(2):123-30.
43. Deindl FM, Vodusek DB, Hesse U, Schussler B. Pelvic floor activity patterns: comparison of nulliparous continent and parous urinary stress incontinent women. A kinesiological EMG study. *Br J Urol.* 1994;73(4):413-7.
44. Thompson JA, O'Sullivan PB. Levator plate movement during voluntary pelvic floor muscle contraction in subjects with incontinence and prolapse: a cross-sectional study and review. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction.* 2003;14(2):84-8.
45. Luginbuehl H, Baeyens J-P, Taeymans J, Maeder I-M, Kuhn A, Radlinger L. Pelvic floor muscle activation and strength components influencing female urinary continence and stress incontinence: A systematic review. *Neurourology and urodynamics.* 2015;34(6):498-506.
46. Deffieux X, Hubeaux K, Porcher R, Ismael SS, Raibaut P, Amarenco G. Pelvic floor muscle activity during coughing: altered pattern in women with stress urinary incontinence. *Urology.* 2007;70(3):443-7; discussion 7-8.
47. Barbic M, Kralj B, Cor A. Compliance of the bladder neck supporting structures: importance of activity pattern of levator ani muscle and content of elastic fibers of endopelvic fascia. *Neurourology and urodynamics.* 2003;22(4):269-76.
48. Deffieux X, Hubeaux K, Faivre E, Raibaut P, Ismael SS, Fernandez H, et al. Sacral reflexes and urinary incontinence in women: new concepts. *Annals of physical and rehabilitation medicine.* 2009;52(3):256-68.
49. Moser H, Leitner M, Baeyens JP, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. *International urogynecology journal.* 2017.
50. Schafer D, Pannek J. Measurement of pelvic floor function during physical activity: a feasibility study. *Scandinavian journal of urology and nephrology.* 2009;43(4):315-8.
51. Moser H, Leitner M, Eichelberger P, Kuhn A, Baeyens JP, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during jumps in continent and incontinent women: an exploratory study. *Archives of gynecology and obstetrics.* 2018.

52. Tamanini JTN, Dambros M, D'Ancona CAL, Palma PCR, Netto Jr NR. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). *Revista de Saúde Pública*. 2004;38(3):438-44.
53. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*. 2003;61(1):37-49.
54. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. 2001; *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*(2):5-18.
55. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang ZM, Going SB. *Human Body Composition*. 2 ed 2005.
56. Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men. *Med Sci Sport Exerc*. 1978;10:261-5.
57. Correa CS, Costa R, Pinto RS. Utilização de Diferentes Técnicas para o Controle do Posicionamento dos Eletrodos de Superfície na Coleta do sinal Eletromiográfico. *Rev Acta Brasileira do Movimento Humano*. 2012;2(2):5-13.
58. Sanders DB, Stalberg EV, Nandedkar SD. Analysis of the electromyographic interference pattern. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society*. 1996;13(5):385-400.
59. Moretti E, de Moura Filho AG, de Almeida JC, Araujo CM, Lemos A. Electromyographic assessment of women's pelvic floor: What is the best place for a superficial sensor? *Neurourology and urodynamics*. 2017;36(7):1917-23.
60. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2000;10(5):361-74.
61. Laycock J, Jerwood D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy*. 2001;87(12):631-42.
62. Beck TW, Housh TJ, Cramer JT, Malek MH, Mielke M, Hendrix R, et al. Electrode shift and normalization reduce the innervation zone's influence on EMG. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(7):1314-22.
63. Koenig I, Luginbuehl H, Radlinger L. Reliability of pelvic floor muscle electromyography tested on healthy women and women with pelvic floor muscle dysfunction. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2017;60(6):382-6.
64. Keshwani N, McLean L. A differential suction electrode for recording electromyographic activity from the pelvic floor muscles: crosstalk evaluation.

Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology. 2013;23(2):311-8.

65. Petros P. The integral system. *Central European journal of urology*. 2011;64(3):110-9.
66. Vitton V, Baumstarck-Barrau K, Brardjanian S, Caballe I, Bouvier M, Grimaud J-C. Impact of High-Level Sport Practice on Anal Incontinence in a Healthy Young Female Population. *Journal of women's health*. 2011;20(5):757-63.
67. Price N, Dawood R, Jackson SR. Pelvic floor exercise for urinary incontinence: a systematic literature review. *Maturitas*. 2010;67(4):309-15.
68. Devreese A, Staes F, Janssens L, Penninckx F, Vereecken R, De Weerd W. Incontinent women have altered pelvic floor muscle contraction patterns. *The Journal of urology*. 2007;178(2):558-62.
69. Madill SJ, Harvey MA, McLean L. Women with SUI demonstrate motor control differences during voluntary pelvic floor muscle contractions. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2009;20(4):447-59.
70. Morin M, Bourbonnais D, Gravel D, Dumoulin C, Lemieux MC. Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements. *Neurourology and urodynamics*. 2004;23(7):668-74.
71. Bo K, Stien R, Kulseng-Hanssen S, Kristofferson M. Clinical and urodynamic assessment of nulliparous young women with and without stress incontinence symptoms: a case-control study. *Obstetrics and gynecology*. 1994;84(6):1028-32.
72. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourology and urodynamics*. 2006;25(7):722-30.
73. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural response of the pelvic floor and abdominal muscles in women with and without incontinence. *Neurourology and urodynamics*. 2007;26(3):377-85.
74. Deffieux X, Hubeaux K, Porcher R, Ismael SS, Raibaut P, Amarenco G. Abnormal pelvic response to cough in women with stress urinary incontinence. *Neurourology and urodynamics*. 2008;27(4):291-6.
75. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LH. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and urodynamics*. 2007;26(3):362-71.
76. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2007;18(8):901-11.
77. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using

transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2006;17(6):624-30.

78. Madill SJ, Harvey MA, McLean L. Women with stress urinary incontinence demonstrate motor control differences during coughing. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2010;20(5):804-12.
79. Flury N, Koenig I, Radlinger L. Crosstalk considerations in studies evaluating pelvic floor muscles using surface electromyography in women: a scoping review. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2017;295(4):799-809.
80. Auchincloss CC, McLean L. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. *Journal of neuroscience methods*. 2009;182(1):85-96.
81. Herbison GP, Dean N. Weighted vaginal cones for urinary incontinence. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2013(7):CD002114.
82. Peattie AB, Plevnik S, Stanton SL. Vaginal cones: a conservative method of treating genuine stress incontinence. *British journal of obstetrics and gynaecology*. 1988;95(10):1049-53.
83. Salvatore S, Serati M, Laterza R, Uccella S, Torella M, Bolis PF. The impact of urinary stress incontinence in young and middle-age women practising recreational sports activity: an epidemiological study. *British journal of sports medicine*. 2009;43(14):1115-8.
84. Jacome C, Oliveira D, Marques A, Sa-Couto P. Prevalence and impact of urinary incontinence among female athletes. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*. 2011;114(1):60-3.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: EXPLORANDO O COMPORTAMENTO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO DURANTE A ATIVIDADE FÍSICA

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

A senhora está sendo convidada para participar, como voluntária, de uma pesquisa. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias de igual conteúdo. Uma via ficará com a senhora e a outra ficará com a pesquisadora. Em caso de recusa ou interrupção, você não será penalizada de forma alguma.

A senhora foi escolhida por ser praticante de academia há 3 meses ou por estar sedentária no momento. Trata-se de uma pesquisa que tem como objetivos: avaliar a relação da atividade física e as possíveis repercussões no assoalho pélvico, assim como verificar a relação entre a quantidade de gordura e de músculo e a atividade dos músculos que ficam próximos à vagina e ao anus. Há necessidade de estar em jejum neste momento da pesquisa e será oferecido um lanche logo após este exame.

Inicialmente, a senhora ficará em uma sala fechada com apenas uma profissional fisioterapeuta e responderá a um questionário, onde deverá informar seus dados pessoais (idade, ocupação, escolaridade), após este questionário será aplicado mais três relacionados a queixas urinárias caso apresente alguma (“com que frequência você perde urina?”, “quando você perde urina?”), auto-imagem genital (exemplo de pergunta: “estou satisfeita com a aparência da minha genital?” “não sinto vergonha da minha genitália” e a função sexual (exemplo de perguntas: “Nas últimas 4 semanas com que frequência (quantas vezes) você sentiu desejo ou interesse sexual?”). Um outro questionário será aplicado para classificar a senhora como sedentária ou ativa (nível de atividade física). Após a resposta dos questionários, a senhora passará por um aparelho de bioimpedância que avaliará a composição corporal (exemplos: gordura, músculo, peso, água no corpo...), um procedimento rápido no qual a senhora irá subir em uma balança e segurará com as duas mãos em uma barra, sem causar nenhuma sensação desagradável, utilizando roupas leves de academia ou biquíni.

Permanecendo nesta sala reservada apenas com uma fisioterapeuta especializada, será colocado eletrodos na região vaginal com o objetivo de avaliar os sinais elétricos no repouso e nas contrações da musculatura dessa região. Além do que, será realizado um toque vaginal para avaliar a função dos músculos do assoalho pélvico, que estão localizados na região genital. A senhora estará deitada em uma maca, em posição ginecológica, com a região genital desnuda. Após realizado dessa avaliação a senhora vestirá a roupa e serão colocados demais eletrodos nas pernas, costas e

região da barriga. Os eletrodos apenas captam os sinais elétricos não transmitindo nenhuma sensação desagradável.

Após esta avaliação e colocação dos eletrodos a senhora será encaminhada para a realização de três exercícios que as pessoas já realizam na academia, que são o teste de **carga máxima** visando utilizar 70% da sua capacidade durante o agachamento (**10 repetições**) e a execução do salto vertical contra o movimento realizando 3 saltos consecutivos, com os eletrodos para avaliarmos os sinais elétricos dos músculos analisados durante essas atividades. Será filmado o momento do agachamento para analisar o movimento e após a coleta dos dados este vídeo será apagado.

O possível risco que a senhora pode correr é o desconforto e constrangimento na avaliação da região genital e resposta aos questionários, porém este risco será prevenido com o esclarecimento de todos os procedimentos que serão realizados, além do que a avaliação e resposta destes questionários serão realizadas em uma sala fechada, privativa de modo que outras pessoas não possam ver o interior da sala, nem entrar nela. Como benefício direto a senhora terá uma avaliação completa e gratuita da musculatura perineal que é de médio custo, além da possibilidade de ser encaminhada a um tratamento no Centro de Atenção ao Assoalho Pélvico (CAAP) na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) com fisioterapeutas especializados se for identificada alguma necessidade sua.

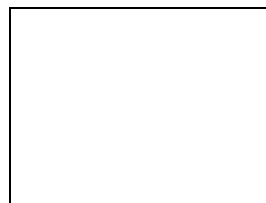
Ressaltamos que não haverá identificação dos seus dados pessoais, pois serão de natureza confidencial, usados unicamente para fins de pesquisa. Os resultados somente utilizados para divulgação dos resultados em congressos e artigos científicos, sem divulgação do nome da participante.

Estou à disposição para esclarecer qualquer dúvida. A senhora pode sair da pesquisa a qualquer momento, sendo sua privacidade preservada e nenhum dano irá acontecer por isso.

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa e autorizo minha participação, para fins de pesquisa, sem divulgação da minha identidade.

Salvador, ___ de _____ de 20__.

Participante da Pesquisa
Impressão Digital



Patrícia Lordêlo

Responsável pela Pesquisa

Em caso de denúncia ou dúvida, entrar em contato com:

Comitê de Ética em Pesquisa – Bahiana

Endereço: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública- Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências. Av. Dom João VI, 275, Pav. II, 2º andar. CEP: 40.290-000, Salvador/Ba. Telefone: (71) 3276-8225

Pesquisadora responsável: Patricia Lordêlo: **(71) 8859-2400/3330-16-40** ou e-mail pyslordelo@hotmail.com ou pelo endereço: Rua José Eduardo dos Santos, n 147, sala 913, Rio Vermelho

APÊNDICE B – Ficha de Orientação para Avaliação da Composição Corporal



Prezada Participante

Após contato inicial vimos esclarecer como se dará a sua participação no Projeto de pesquisa que tem como objetivos avaliar a composição corporal segmentar (músculos, gordura, água e etc..) através da bioimpedância e a relação da atividade física e as possíveis repercussões no assoalho pélvico.

Estamos selecionando mulheres sedentárias ou ativas entre 18 e 65 anos, sendo que as que estejam matriculadas na academia, devem estar frequentando por pelo menos 3 meses.

Ao aceitar participar desse estudo, você deverá comparecer na UNEB (Cabula – Prédio do DCV I – Sala do 1º andar) no horário pré-agendado onde será realizado exame de bioimpedância de alta geração que avaliará a composição corporal (gordura, gordura visceral, massa magra, peso, água no corpo, etc), oferecido à você sem nenhum custo. Após o desjejum será conduzida até a Escola Bahiana de Medicina do Cabula (bem próximo à UNEB) onde responderá alguns questionários relacionados à sua saúde e será encaminhada para uma fisioterapeuta especializada em Saúde da Mulher, onde realizará uma avaliação do seu assoalho pélvico em sala privativa. Esta avaliação constará de um exame (sem uso do espelho ginecológico) da sua região íntima e também uma avaliação eletromiográfica da região do perineo onde serão colocados alguns eletrodos que não causarão nenhum desconforto ao detectar a forma como seus músculos perineais se comportam durante a contração e o relaxamento. A depender do seu exame físico com a Fisioterapeuta, você poderá ou não realizar alguns exercícios como agachamento, por exemplo.

Você receberá na mesma hora o resultado do seu exame de bioimpedância e da sua avaliação perineal, sendo encaminhada ao nosso serviço de reabilitação perineal se apresentar algum tipo de necessidade. Este tratamento será gratuito e se você o desejar.

Não haverá identificação dos seus dados pessoais, pois serão de natureza confidencial, usados unicamente para fins de pesquisa.

Se ocorrer algum imprevisto, POR FAVOR COMUNICAR com o WhatsApp 71 99964.8484 (Roseny) para que seja dada oportunidade a outra pessoa da lista.

Equipe de pesquisadores :

Pesquisadora Responsável : Profa Dra Patricia Lordelo (pvslordelo@hotmail.com)

Alunos do Doutorado: Profa Roseny Ferreira, Prof Clarkson Plácido e Profa Carina Oliveira (rosenyferreira@bahiana.edu.br)

Alunos do Mestrado: Profa Tania Aguiar e Prof. Luciano Carvalho

Nutricionista : Joselita Sacramento

Acadêmicas : Janine Ferreira e Eliete Evelyn

Estamos todos à sua disposição.

PRÉ-REQUISITOS PARA O EXAME

NECESSIDADE DE
Usar tênis, roupas leves sem nenhum tipo de metal e preferencialmente maiô de duas peças para avaliação abdominal
Retirar brincos, anéis, pulseiras (qualquer objeto de metal)
Jejum mínimo de 2hs (será oferecido desjejum após a bioimpedância)
Esvaziar a bexiga imediatamente antes do exame
Não realizar exercícios 24 hs antes do exame
Não ser portador de marca-passo
Não utilizar medicação diurética
Não estar menstruada
A área genital deverá estar depilada para evitar interferência eletrostática

APÊNDICE C – Ficha de Avaliação



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE ATENÇÃO AO ASSOALHO PÉLVICO (CAAP)
LABORATÓRIO DE ESTUDO DO MOVIMENTO (LABEM)
Serviço de Fisioterapia e Educação Física
Tel. (71) 3276-8280

FICHA DE AVALIAÇÃO

NÚMERO 00 Data: / /

Nome: _____
Academia _____ Malha há mais de 3 meses? _____
Modalidade _____ Possui alguma queixa urinária () Sim () Não
Sedentária () Sim () Não Aceita participar da pesquisa? () Sim () Não
Endereço: _____
Tel.: _____ Idade: _____ Data de nascimento: / /
E-mail _____ Whats app _____
Profissão _____ Ocupação: _____ Escolaridade: _____
Estado Civil: _____ Raça _____

DADOS GERAIS DE SAÚDE

Hipertensa () 1-Sim () 0-Não Dç. Cardíaca () 1-Sim () 0-Não AVC () 1-Sim () 0-Não. Local
Diabética () 1-Sim () 0-Não Alteração Neuro () 1-Sim () 0-Não lesão _____
Dç. Respiratória () 1-Sim () 0-Não Alt. Vascular () 1-Sim () 0-Não
História de Dç. psiquiátrica (depressão, transtorno de ansiedade – c/ diag. médico.) ? () 1-Sim () 0-Não.
Qual? _____

Medicamentos em uso (tipo, indicação) _____

Cirurgias prévias ginecológicas (Quais e quando?) _____

Alguma limitação ortopédica? (Qual?) _____

HISTÓRIA SOCIAL

Faz uso de suplementação? (Qual/ais?) () Carboidrato () Whey protein () Creatina () Cafeína () Efedrina

Faz uso de ACO? () 1-Sim () 0- Não Qual o nome? _____

Já fez ou faz uso de anabolizante e hormônio? (Qual/ais?) _____ Prescrito () 1-Sim () 0- Não

Faz uso de diurético? () 1-Sim () 0-Não (Qual/ais?) _____

Tabagismo () 1- Sim () 0-Não Cigarros/Dia _____ Há quanto tempo _____

Etilismo () 1- Sim () 0- Não Frequência _____ Há quanto tempo _____

Uso frequente: () 1-café () 2-chá preto () 3-bebidas carbonadas () 4-comidas apimentadas () 5-chocolate
() 6-frutas cítricas

Restrição do consumo de líquidos antes de começar ativ. física? () 1-Sim () 0-Não _____ Ingesta hídrica / dia

Hábitos alimentares _____

HISTÓRIA GINECOLÓGICA

Iniciou a vida sexual? () 1-Sim () 0-Não Uso de DIU () 1-Sim () 0-Não Dor durante a relação sexual () 1-Sim () 0-Não

Ciclo Menstrual: ()0- Regular ()1- Irregular DUM ___/___/___
 Menopausa () 1-Sim () 0-Não Data ___/___/___ Reposição Hormonal () 1-Sim () 0-Não
 Há quanto tempo _____ Outros _____

QUEIXA URINÁRIA

IUE () 1-Sim () 0- Não Situação _____ IUU () 1-Sim () 0-Não _____
 Tipo de perda: 1-GOTA _____ 2- JATO _____ 3-COMPLETA _____

HISTÓRIA OBSTÉTRICA

Gestações _____ Partos _____ Abortos _____ Tipo(s) de Parto(s) _____
 Peso do maior RN _____ Ganho de Peso _____
 Fórceps () 1-Sim () 0- Não Episiotomia (corte) () 1- Sim () 0-Não

EXAME FÍSICO

Circunferência Cintura _____ Circunferência Quadril _____ IMC _____

INSPEÇÃO ABDOMINAL

Constipação () 1-Sim () 0-Não () Impactação () 1-Sim () 0- Não Critérios de Roma III

Dor () 1-Sim () 0-Não Obs.: _____

AVALIAÇÃO PERINEAL

- 1- Cicatriz () 1-Sim () 0-Não QUAL (local): _____
- 2- Sensibilidade () 0- Normal () 1-Diminuída () 2- Aumentada (aplicar em "x")
- 3- Coloração vaginal () 0-Normal () 1-Esbranquiçada () 2-Avermelhada
- 4- Lubrificação () 0-Normal () 1-Diminuída () 2-Sem lubrificação
- 5- Consciência Perineal (inspeção) 0-() Presente () 1-Ausente () 1º Vez () A partir da 2º vez
- 6- Tônus () 2-Hipotônico () 1-Hipertônico () 0-Normal
- 7- HIPERATIVIDADE MUSCULAR () 1-Sim () 0-Não () 1-D () 2-E () 3- ambos
- 8- Aspecto da Vulva () 0-Trófico () 1-Atrófico
- 9- *Períneo descendente* () 1-Sim () 0-Não
- 10- Reflexos Anocutâneo () 3-Arreflexia () 2-Hipo () 1-Hiper () 0- Normal
 Bulbocavernoso () 3-Arreflexia () 2-Hipo () 1-Hiper () 0-Normal
 Da tosse () 3-Arreflexia () 2-Hipo () 1-Hiper () 0- Normal
- 11- Prolapsos (AUTO REFERIDO) () 1-Cistocele () 2-Retocele () 3-Uterocele
 Grau _____ () 0- não
- 12- Toque Vaginal () 1-Contraturas () 2-Dor _____ () 3-Ponto Gatilho _____ () 4-
 Ardência () 0-Normal
- 13- Coordenação () 0- Sim () 1-Não _____

Força Perineal (AFA) (0-5) _____ P: _____ E: _____ R: _____ F: _____

Uso de musculatura. Acessória: () 1-abdominais () 2-adutores () 3-glúteos () 0- não

Palpação dinâmica () Paradoxal

Endurance: () >10 () 9-7 () 6-4 () 3-1 () 0

Força máxima (repetições): () >15 () 14-11 () 10-6 () 5-1 () 0

Relaxamento Consciente: () 0-Completo () 1-parcial () 2- incompleto () 3-ausente

Inconsciente: () Tosse () esforço

Diagnóstico fisioterapêutico dos músculos do assoalho pélvico

- Músculo do assoalho pélvico normal: músculos que podem voluntariamente e involuntariamente contrair e relaxar.
- Músculo do assoalho pélvico hiperativo: músculos que não relaxam ou podem até contrair quando o relaxamento é funcionalmente necessário, como durante a micção e a defecação.
- Músculo do assoalho pélvico hipoativo: músculos que não conseguem contrair quando é apropriado.
- Músculo do assoalho pélvico não funcional: músculo que não apresenta ação palpável.

AVALIAÇÃO COM ELETROMIOGRAFIA

Atividade elétrica no repouso (**DEITADA**): após 5 segundos _____ repouso _____ μV Hora _____

Atividade elétrica na contração máxima: _____ μV _____ vezes Hora _____

Atividade elétrica na contração submáxima sustentada: _____ μV _____ vezes Hora _____

Atividade elétrica no repouso (**EM PÉ**): após 5 segundos _____ repouso _____ μV Hora _____

Atividade elétrica na contração máxima: _____ μV _____ vezes Hora _____

Atividade elétrica na contração submáxima sustentada: _____ μV _____ vezes Hora _____

TESTE FÍSICO

AGACHAMENTO

1RM _____ Kg Quantas tentativas _____ 70% _____ kg

Observações: _____

SALTO

1º salto _____ Hora: _____

2º salto _____ Hora: _____

3º salto _____ Hora: _____

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Assinatura pelos dados fornecidos (anamnese)

Avaliador responsável

ANEXOS

ANEXO A – Questionário Internacional de Atividade Física Versão Curta (IPAQ-SF)



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE ATENÇÃO AO ASSOALHO PÉLVICO (CAAP)
LABORATÓRIO DE ESTUDO DO MOVIMENTO (LABEM)
 Serviço de Fisioterapia e Educação Física
 Tel. (71) 3276-8280



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA VERSÃO CURTA

Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.**

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar

do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante **um dia de semana**?

_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas _____ minutos

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ

1. MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão

b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou

b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou

c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à freqüência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a freqüência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação: **IRREGULARMENTE ATIVO A:** aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à freqüência ou quanto à duração da atividade: a) Freqüência: 5 dias /semana ou b) Duração: 150 min / semana **IRREGULARMENTE ATIVO B:** aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à freqüência nem quanto à duração.

4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana. Exemplos:

Exemplos:

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente Ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente Ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração

ANEXOS B - International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF)



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE ATENÇÃO AO ASSOALHO PÉLVICO (CAAP)
LABORATÓRIO DE ESTUDO DO MOVIMENTO (LABEM)
 Serviço de Fisioterapia e Educação Física
 Tel. (71) 3276-8280



ICIQ-SF

Nome: _____

Data de Hoje: ____/____/____

Muitas pessoas perdem urina alguma vez. Estamos tentando descobrir quantas pessoas perdem urina e o quanto isso as aborrece. Ficaríamos agradecidos se você pudesse nos responder às seguintes perguntas, pensando em como você tem passado, em média nas **ÚLTIMAS QUATRO SEMANAS**.

1. Data de Nascimento: ____/____/____ (dia / mês / ano)

2. Sexo: Feminino Masculino

3. Com que frequência você perde urina? (Assinale uma resposta)

- 0 Nunca 0
 Uma vez por semana ou menos 1
 Duas ou três vezes por semana 2
 Uma vez ao dia 3
 Diversas vezes ao dia 4
 O tempo todo 5

4. Gostaríamos de saber a quantidade de urina que você pensa que perde (assinale uma resposta)

- Nenhuma 0
 Uma pequena quantidade 2
 Uma moderada quantidade 4
 Uma grande quantidade 6

5. Em geral, quanto que você perder urina interfere em sua vida diária? Por favor, circule um número entre 0 (não interfere) e 10 (interfere muito):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Não interfere Interfere muito

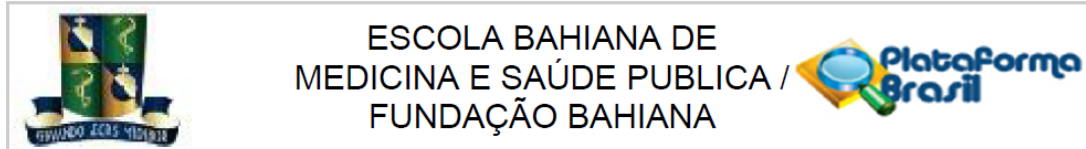
ICIQ Score: soma dos resultados 3 + 4 + 5 = _____

6. Quando você perde a urina? (Por favor assinale todas as alternativas que se aplicam à você)

- Nunca
- Perco antes de chegar ao banheiro
- Perco quando tusso ou espirro
- Perco quando estou dormindo
- Perco quando estou fazendo atividades físicas
- Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo
- Perco sem razão óbvia
- Perco o tempo todo

”Obrigado por você ter respondido às questões”

ANEXO C – Aprovação do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Explorando a relação entre atividade física e alterações no assoalho pélvico: Projetando desafios

Pesquisador: PATRÍCIA VIRGÍNIA SILVA LORDÊLO GARBOGGINI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 46685615.3.0000.5544

Instituição Proponente: Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.251.858

Apresentação do Projeto:

Apesar dos inúmeros benefícios à saúde, como resposta adaptativas provocadas pela atividade física (AF) regular, parece existir um limiar em razão aos músculos do assoalho pélvico (MAP) em que os benefícios da AF podem ser negativos. Estudos têm demonstrado uma elevada prevalência de incontinência urinária entre jovens atletas de elite, assim como, em atividades de alto impacto chegando a atingir uma prevalência de 80% em atletas de saltos em trampolim.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar a relação da atividade física e as possíveis repercussões no assoalho pélvico.

Objetivo Secundário:

- a. Testar a concordância da avaliação por meio da eletromiografia e avaliação funcional, além de desenvolver modelos computacionais para este fim.
- b. Desenvolver um software para avaliação específico para treinamento funcional associado a mecanismos de preservação da biomecânica pélvica
- c. Desenvolver protocolo inovador e específico para treinamento funcional associado a mecanismos de preservação da biomecânica pélvica.
- d. Analisar a composição corpórea das pacientes e verificar a influência da massa magra, dos

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

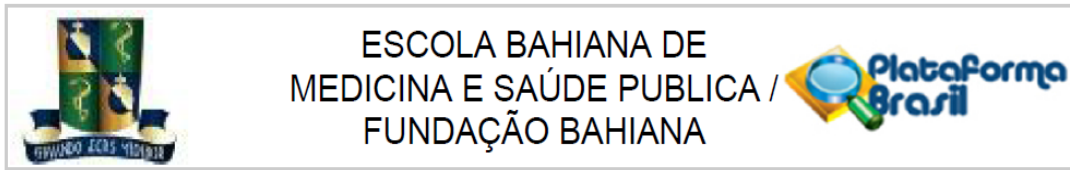
Bairro: BROTAS

CEP: 40.290-000

UF: BA **Município:** SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.251.858

compartimentos e do tipo de gordura no assoalho pélvico

e. Propor um modelo computacional para identificação de padrão de comportamento muscular nas diferentes situações dos movimentos de salto vertical e agachamento, utilizando sistema inteligente baseados em lógica fuzzy.

f. Analisar a composição corpórea das pacientes e verificar a influência da massas, magra e gorda, dos compartimentos no assoalho pélvico;

g. Analisar a correlação entre a altura do salto vertical com a ativação dos músculos do assoalho pélvico;

h. Avaliar a correlação do teste de 1 RM com a ativação dos músculos do assoalho pélvico

i. Analisar a correlação entre o teste de repetição máxima com a ativação dos músculos do assoalho pélvico

j. Verificar se a ativação dos músculos paravertebrais e glúteo máximo se correlacionam com maior ativação dos músculos do assoalho pélvico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O possível risco para esta pesquisa é o constrangimento ao ser avaliada a região genital sendo minimizado a realização desta em uma sala fechada e com profissionais especializados na área.

Benefícios:

Conhecer se a prática do exercício físico causa alguma repercussão no assoalho pélvico para que haja uma prática de intervenção para a prevenção desta área diminuindo assim possíveis disfunções.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo de corte transversal com mulheres atletas com idade entre 18 a 45 anos. A população acessível será composta por mulheres convidadas em academias praticantes do cross fit, ao aceitar participar do estudo serão encaminhadas para o Laboratório de Estudos do Movimento (LABEM) localizado na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Os sujeitos de pesquisa serão convidados a participar e após assinatura TCLE, serão aplicados um questionário sócio-demográficos, além de um questionário básico para anamnese desenvolvido para esta pesquisa e a aplicação do ICIQ-SF para a exclusão de queixas miccionais. Após realizado a aplicação dos questionários, será feita a avaliação física perineal por uma fisioterapeuta experiente com o objetivo de avaliar a função da musculatura do assoalho pélvico, em uma sala reservada e atendimento individualizado. A paciente ficará com a região genital desnuda, em decúbito dorsal, com membros inferiores abduzidos e flexionados, para avaliar a força muscular será realizado

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

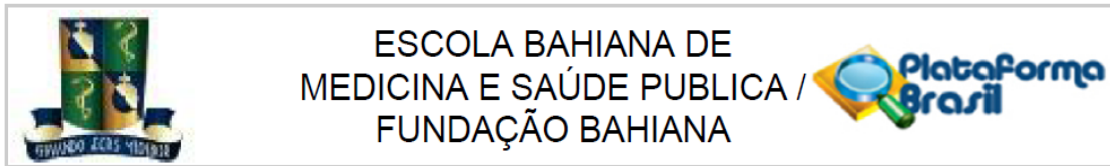
CEP: 40.290-000

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.251.858

uma inspeção visual de simetria da contração, coordenação e um toque vaginal seguindo a escala de OXFORD para mensurar a contração e a mensuração da eletromiografia (eletrodo intra-cavitário descartável da marca MIOTEC na região vaginal e dois eletrodos de superfície no abdômen, a três dedos do examinador, na diagonal, três dedos abaixo da última costela do lado Direito do paciente, sobre o músculo oblíquo externo e um eletrodo externo sobre uma superfície óssea como terra). Após a mensuração da atividade elétrica da musculatura do assoalho pélvico o sujeito permaneceu com os eletrodos e será encaminhado para a realização dos exercícios descritos abaixo: O teste de 10 RMs será realizado seguindo as seguintes recomendações adaptadas de Kraemer e Fry (KRAEMER; FRY, 1995): 1) aquecimento de 5 a 10 repetições com cargas de 40 a 60% de 10-RM estimada; 2) descanso de um minuto, seguido de três a cinco repetições com 60% de 10-RM estimada e um descanso de três minutos; 3) incremento do peso tentando alcançar as 10 RMs em três a cinco tentativas, usando cinco minutos de intervalo entre uma tentativa e a seguinte. O sujeito fica em pé com o tronco ereto e joelhos em extensão a 180°. Realiza-se o salto vertical com o contramovimento. A flexão do joelho acontece aproximadamente no ângulo de 120°, em seguida o executante faz a extensão do joelho, procurando impulsionar o corpo para o alto e na vertical, durante essa ação o tronco deve continuar sem movimento para evitar influência nos resultados. Os joelhos devem permanecer em extensão durante a fase de vôo e aterrissagem. A análise do salto será realizada em uma plataforma de contato Jump System Pro® conectada ao software Jump Test Pro 1.0 é uma plataforma composta de circuitos eletrônicos que mede o tempo em que o indivíduo fica sem contato com o mesmo, durante a execução do salto, com precisão de milissegundos, que calcula a elevação do centro de gravidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: totalmente preenchida e assinada pelo responsável institucional;

Cronograma: discrimina as fases da pesquisa com início da coleta previsto para: 01 de outubro de 2015;

Orçamento: o Pesquisador Responsável se compromete em estabelecer parcerias e submeter o projeto aos editais garantindo o orçamento para o desenvolvimento da pesquisa;

TCLE: adequado ao participante da pesquisa;

Declaração de concordância da instituição: anexada e assinada pelo responsável.

Recomendações:

Recomendamos ao autor que seja modificado nas cartas de anuência encaminhadas ao Semeare e

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

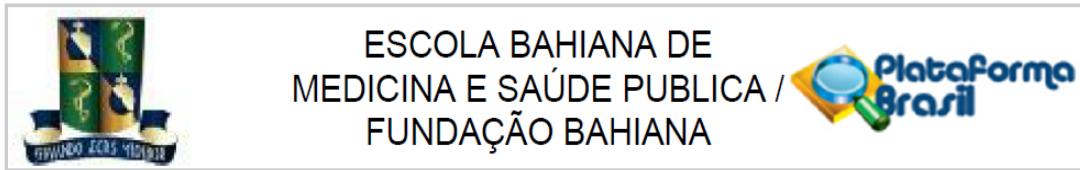
CEP: 40.290-000

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.251.858

ao Topfitness o item 1, pois faz referência a antiga resolução 196/9 ue foi revogada pela Res. 466/12 do CNS.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sanada(s) a(s) pendência(s) anteriormente assinalada(s) no Parecer Consubstanciado datado de 03.08.2015, o projeto

garante o atendimento aos princípios básicos da bioética para pesquisa com seres humanos preconizados pela Res. 466/12 do CNS: autonomia dos participantes, equidade, beneficência e não maleficência.

Considerações Finais a critério do CEP:

Atenção : o não cumprimento à Res. 466/12 do CNS abaixo transcrita implicará na impossibilidade de avaliação de novos projetos deste pesquisador.

XI DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

XI.1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais.

XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) e b) (...)

c) desenvolver o projeto conforme delineado;

d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;

e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;

f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;

g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e

h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_544583.pdf	14/09/2015 12:12:57		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_anuencia_topfitness.pdf	10/09/2015 10:50:17	Carina Oliveira dos Santos	Aceito
Declaração de Instituição e	carta_anuencia_semeare.pdf	10/09/2015 10:49:25	Carina Oliveira dos Santos	Aceito

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

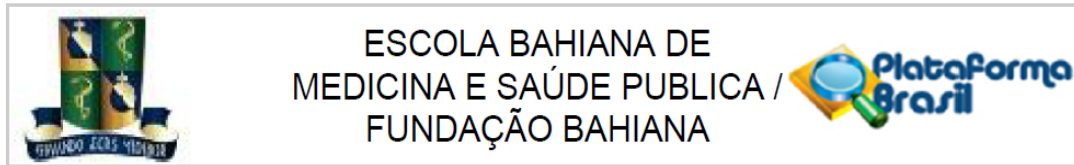
CEP: 40.290-000

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.251.858

Infraestrutura	carta_anuencia_emeare.pdf	10/09/2015 10:49:25	Carina Oliveira dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Atividadefisica_universal.doc	10/09/2015 10:47:14	Carina Oliveira dos Santos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta anuencia classica academia assinada.pdf	13/08/2015 12:05:06		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_544583.pdf	30/06/2015 17:27:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Detalhado.pdf	30/06/2015 17:26:36		Aceito
Folha de Rosto	Folha de rosto - Pélvico.PDF	30/06/2015 15:42:29		Aceito
Outros	INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRAFICAS.pdf	30/06/2015 00:21:58		Aceito
Outros	FGSIS.pdf	30/06/2015 00:21:25		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto FAPESB.doc	29/06/2015 18:41:14		Aceito
Outros	FSFI.docx	29/06/2015 18:40:30		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta anuência universal.pdf	25/06/2015 18:18:48		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 30 de Setembro de 2015

**Assinado por:
Roseny Ferreira
(Coordenador)**

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

CEP: 40.290-000

UF: BA **Município:** SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br

ANEXO D – Comprovante de Submissão do Artigo “Analysis of the electromyography of the pelvic floor muscles in response to the impact caused by the vertical jump”

British Journal of Sports Medicine - Account Created in ScholarOne Manuscripts - Mensagem - Email

– ☰ ✕

← Responder << Responder a todos → Encaminhar 📁 Arquivo Morto 🗑 Excluir 🏷 Definir sinalizador ⋮

British Journal of Sports Medicine - Account Created in ScholarOne Manuscripts



British Journal of Sports Medicine

22/01/2018 12:58

Para: CLARCSO PLÁCIDO CONCEIÇÃO DOS SANTOS

22-Jan-2018

Dear Ms. Santos:

A manuscript titled Analysis of the electromyography of the pelvic floor muscles in response to the impact caused by the vertical jump, (bjssports-2018-099092) has been submitted by Ms. Clarcsn Santos to British Journal of Sports Medicine.

You are listed as a co-author for this manuscript. The online peer-review system, ScholarOne Manuscripts, automatically creates a user account for you. Your USER ID and PASSWORD for your account is as follows:

Site URL: <https://mc.manuscriptcentral.com/bjssm>

USER ID: clarcsn@bahiana.edu.br

PASSWORD: For security reasons your password is not contained in this email. To set your password click the link below.

https://mc.manuscriptcentral.com/bjssm?URL_MASK=bf377385e9974f3da25950a964a4e908

You can use the above USER ID and PASSWORD (once set) to log in to the site and check the status of papers you have authored/co-authored. Please log in to <https://mc.manuscriptcentral.com/bjssm> to update your account information via the edit account tab at the top right.

Thank you for your participation.

Kind regards,

British Journal of Sports Medicine Editorial Office

ANEXO E – Artigo “Analysis of the electromyography of the pelvic floor muscles in response to the impact caused by the vertical jump”.

Analysis of the electromyography of the pelvic floor muscles in response to the impact caused by the vertical jump.

Clarcson Plácido Conceição dos Santos; Carina Santos; Luciano Mello de Carvalho; Allana Santos; Patricia Lordello.

Post-graduation Program in Medicine and Human Health - Bahian School of Medicine and Public Health.

Center for Pelvic Floor Care (CAAP) - Bahian School of Medicine and Public Health

Correspondence to

Patrícia Virgínia S. Lordêlo *Garboggini*

pvslordelo@hotmail.com

ABSTRACT

BACKGROUND: High impact exercises, such as jumping, are strongly associated with high prevalence and urinary incontinence (UI) in women and young athletes. the objective of this study was to test the hypothesis that women with UI have lower activation of the pelvic floor muscles (MAP) when compared to women without UI in response to vertical jump.

METHODS: The functional kinetic study based on data from 35 adult women. The women were divided into two groups, with and without UI, according to the International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-SF). Surface Electromyography (EMG) acquisition of the MAP was obtained during the vertical jumping countermovement exercise at the time when the women touched the ground with their feet. For the analysis of the signals, the software Miotec Suite Version 1.0 was used and the fourth-order Butterworth analog filters (20 Hz High Pass Filter, 500 Hz Low Pass Filter) and 60 Hz Filter (nortch) slot for the extrinsic interference of the collection and its harmonics.

RESULTS: The pre-activity and post-jump EMG values showed statistically significant differences when the continents ($p < 0.001$) and incontinent groups ($p = 0.0002$) were evaluated separately. When comparing the difference of the EMG of the two moments, between the groups, no statistically significant difference was found ($p = 0.96$).

CONCLUSION: The vertical jump seems to trigger a reflex activity after the heel touches the ground independent of the urinary profile.

INTRODUCTION

Urinary incontinence (UI) is a common problem that affects women with different profiles and at all ages¹⁻³. Depending on the concept and population studied, the prevalence of UI can vary from 5 to 54%⁴, however, it is estimated that in the general population, the prevalence of UI varies from 13% to 60%⁵. The most common type of UI is stress urinary incontinence (SUI) and it can be defined as the complaint of involuntary loss of urine during coughing, physical exertion or sneezing⁶, as well as the social problems that are associated with reduced quality of life and may be a barrier to the adherence of regular physical activity programs⁷⁻¹⁰.

Physical activity programs with high impact characteristics have a strong association with high prevalence of UIS among women and young athletes¹¹. A study by Fozzati et. al.¹², showed that women attending the gym and performing high-impact physical exercises have a high prevalence of urine loss when compared to women who do not perform any high-impact physical exercise.

High-impact physical exercise, such as running and jumping, are related with the growth of the intra-abdominal pressure (IAP) and a consequent overload on the PFM increasing the risk of UI¹². Previous and recent studies¹³⁻¹⁶, using electromyography (EMG) analysis in women with and without UIS, demonstrated that the high-impact physical activities increase PFM activation.

During the maximum vertical jump, the ground reaction forces can reach 16 times the body weight. Therefore, to neutralize these forces, the pelvic floor is expected to have an efficient activation capacity to support the internal structures and prevent urine loss¹⁷. Ree et. al.,2007 found that, in nulliparous youth (aged 24 ± 1.7 years), after 90 minutes of strenuous physical activity, the maximum voluntary contraction (MVC) decreased 17%, indicating muscle fatigue of the pelvic floor¹⁸.

The activation of PFM can stabilize the bladder neck and increase intrauterine pressure, which contributes to continence, especially when intra-abdominal pressure is increased by different risk factors such as coughing, sneezing, physical exertion or high-impact activities^{19, 20}. A review recently published by Moser et. al.¹³ suggested that incontinence might be caused by more morphological alterations of the PFM and indicates that this may happen due to the pattern of altered muscle activation.

However, there are no references of studies in the literature that, through EMG analysis, analyzed the behavior of the PFM during vertical jump (high impact) exercises in women with and without UI. Therefore, the objective of this study was to test the hypothesis that women with UI have less activation of PFM when compared to women without UI in response to the vertical jump.

MATERIALS AND METHODS

Study and sample design

The functional kinetic study was based on data from 35 adult women. All participants were invited through personal contact and the data was collected between April 2016 and September 2017. During this period, 71 participants were recruited for the study (Figure 1). However, 36 participants who had an electromyography data either not complete or with the presence of artifacts were excluded from the study. The data collection followed the Helsinki's Declaration, where an informed consent was obtained from all participants and is part of a larger study that was approved by the Ethics and Research Committee (CEP) of the Bahian School of Medicine and Public Health with a Certificate of Presentation for Ethical Appreciation (CAAE: 46685615.3.0000.5544).

Variables

Predictor: Urinary incontinence

Outcome: The electrical activity of the PFMs evaluated in response to the impact on the ground during the vertical jump

MEASUREMENT INSTRUMENTS AND DATA COLLECTION

Questionnaire for UI evaluation

To evaluate the presence of urinary incontinence, the ICIQ-SF ("International Consultation of Incontinence Questionnaire - Short Form") was used. The ICIQ-SF is a simple and self-administered questionnaire and has been translated and validated into Portuguese²¹. The questionnaire has four questions that evaluate the frequency, severity and impact of urinary incontinence, as well as eight questions that describe

the type of incontinence, pointing to the moment when the women lose their urine. To obtain the final result the overall score is computed based on the sum of the three questions that correspond to the ICIQ-SF questionnaire score, which can vary from 0 to 21 points. All volunteers with a general score greater than zero were considered incontinent, taking into account the concept of urinary incontinence proposed by the International Continence Society (ICS)²².

Electromyography

The evaluation of the myoelectric activation of MPF was performed through a data acquisition system using surface electromyography (EMG) sensors from Miotec®. The electromyograph has the resolution of 16 bits, the maximum sample rate of 2000 samples per second, 8 input channels. The electromyography sensor has 5.0 V supply voltage, maximum input voltage between 1 mV per gain 2,000 and 8 mV per gain 250. Two-pole low-pass active filter with cutoff frequency at 1 kHz eliminates unwanted high frequencies.

The electromyograph connected to a microcomputer via USB port (standard type B connector). The sEMG signal was recorded by Miotec Suite Version 1.0 software (Miotec®, Porto Alegre, Brazil) and stored on a portable computer (Samsung Electronics, Intel Inside Core i5-4210U CPU 1.70GHz, 8GB Memory and 64bit operating system). For the analysis of the signals, the software Miotec Suite Version 1.0 was used and the fourth-order Butterworth analog filters (20 Hz High Pass Filter, 500 Hz Low Pass Filter) and 60 Hz Filter (notch) slot for the extrinsic interference of the collection and its harmonics²³.

The self-adhesive and disposable surface electrodes of the Medi-trace brand (model: 31118733) circular format, 30 mm diameter, were used in the region of the perineum around the anus. To reduce the impedance, tricotomy was requested in this region as well as emptying the bladder before collection. The placement of the electrodes was done after the perineal evaluation. The volunteers were placed in dorsal decubitus, in the position of adapted lithotomy (with hip and knee in flexion superior to 90°). The place for placement of the electrodes was lightly sanded and sanitized with alcohol gel and disposable towel. After drying the region with a disposable towel, a pair of surface electrodes with a distance of 2cm between the centers were placed in the perineal positions of four and ten of an analog clock. The reference electrode was placed in the

right clavicle^{24, 25}. The Surface Electromyography (SEMG) acquisition of the PFM was obtained during the vertical jumping countermovement exercise at the time when the women touched the ground with their feet. The moment when the women touched the ground was collected through the analysis of the video record of the software Miotec Suite Vs. 1.0 and made with 0.5x frame. None of the volunteers had experience or guidance to contract or relax the PFM during all phases of the test. The recording was stored for analysis in the Miotec Suite Version 1.0 program. The EMG data were considered valid following the recommendations of Beck et al²⁶.

Vertical Jump

For the accomplishment of the vertical jump test, all participants were informed about the test's objective as well as the standardized procedures. Before performing the tests all participants realized an active stretching and three submaximal jumps for familiarization with the protocol. After performing these procedures, each participant realized three vertical counter-movement maximum jumps and between each jump, a 60-second pre-activity interval was observed. After the test, the best of the three jumps performed to obtain the data of maximum height, relative power and absolute power was analyzed. These data were acquired using a Jump System Pro® contact platform connected to Jump Test Pro 1.0 software.

Physical activity profile

The short version for the International Physical Activity Questionnaires (IPAQ), validated for the Brazilian population, was used to determine the participants' physical activity level²⁷. The IPAQ consists of seven open questions regarding the frequency and durability of the physical activity related to different dimensions, including displacement, domestic tasks, leisure activities and work-related activities, which allows an estimation of the time spent per week. To determine the individual weekly energy expenditure, the metabolic equivalent (MET) value of the physical activity domains was calculated taking into account the frequency and duration²⁸. The participants were considered physically active with, at least, 150 minutes per week of physical activity.

Body composition

The body composition analyzer inbody 570 (Biospace Co.) was used to quantify body weight (kg), height (m), body fat mass (kg), skeletal muscle mass (kg) and body mass index (kg/m^2). The participants underwent fasting of at least 8 hours prior to exam, did not perform strenuous physical activity 24 hours before the procedure and were not in the menstrual period, and the measurements were annotated early in the morning.

Statistical analysis

Comparisons between volunteers with and without UI were made. To test the normality of the data, descriptive statistics and the Kolmogorov-Smirnov test were used. The chi-square test was used to evaluate the categorical variables, while the test-t student for independent samples or the Mann-Whitney U test was used to test the differences between the means of the groups. The Student's t-test for paired samples or the Wilcoxon test was used to analyze the differences between group means at two different moments. Statistical analysis was performed using the IBM SPSS statistical software for Windows version 14.

RESULTS

Thirty-five women selected by eligibility criteria were categorized into two groups: women without UI ($n = 22$) and women with UI ($n = 13$). Table 1 presents the descriptive statistics of the participants categorized in continence and urinary incontinence with general homogeneous characteristics, the median (IQR) of the participants' age was 27 (21-36) years, 37.1% were incontinent, 22.9% were sedentary and 36.4 % had high visceral fat. Table 2 presents the comparison of the EMG activity of the PFM in pre-activity through the analysis of the MVC, pre-jump, during the jump and post jump, between the groups with continence and without urinary incontinence. The difference between the maximum voluntary contraction (MVC) found in the continents was an average of $71.8 (\pm 29.8)$ and in the incontinent participants, $48.4 (\pm 34.1)$, $p = 0.042$, Table 2. The normalized analysis of the PFM's EMG data of the continents (Figure 2A) and incontinent women (Figure 2B) when analyzed in pre-activity and post-jump presented strong statistical differences ($p < 0.001$) and ($p = 0.0002$) respectively.

However, when comparing the data between the groups, no statistically significant differences were found ($p > 0.05$).

DISCUSSION

The hypothesis of this study was based on the assumption that in response to the impact caused by the vertical jump, women with urinary incontinence would present a lower activation of the PFM when compared to the continent women. However, we found an annulment of our hypothesis, that is, we demonstrated that the activation of these muscles was similar in the groups. According to our knowledge, this was the first study that analyzed the activation of PFM during the vertical jump between women with and without UI. The impact on the ground during physical activities has been associated with the loss of urine in female athletes^{2, 29}. There is a biological plausibility that points to a direct relation of the urine loss due to the increase of the intra-abdominal pressure during physical activities; however, our study contradicts this theory, since we found the same values of muscle activation in both groups during the movement.

Thus, it is hypothesized that the reflex activation of the PFMs, at the moment of impact, does not have a primordial relationship with urinary continence in women, but rather the relation of functional capacity of muscles before exercise. This theory can be confirmed by the data from our study where the MVC analysis showed that incontinent women had less activation of the PFM when compared to continent women. These results are similar to those described in the literature³⁰⁻³².

It is expected that, under adequate clinical conditions, the PFMS should present relaxation tonus and efficiency in the contractile mechanism and relaxation, either by voluntary or reflexive stimuli³³. We observed from our findings that the activation of PFMs occur in response to the vertical jump when compared to the EMG in pre-activity and when touching the ground, regardless of the presence of urinary loss. These findings related to the increase of the PFM's EMG were also found by Luginbuehl et al. and Leitner et al., where they showed that the PFM activity during running can occur in EMG rates ranging from 72.1 to 136.9% MVC^{16, 34}. Another study by Luginbuehl et al. demonstrated a strong increase in EMG activity with a mean maximum PFM of 124.3% in EMG within 214.2 (± 51.8) milliseconds after the heel hits the ground which

may be a function of a reflex activity during impact loads in the run³⁵. Like other muscles, PFMs may present activation at higher levels than MVC in impact activities. However, when comparing the differences between the two phases of the vertical jump (pre-activity and post-jump) we did not find statistical differences in the PFM's EMG of continent and incontinent women. These findings resemble those found in the Leitner et al. al.³⁴ that, when assessing the PFM's EMG of women during a run in the 10s interval at different speeds, observed that there are no significant statistical differences in the EMG values between the continent and incontinent groups for any time interval.

It is known that the EMG data suffer interference by several factors and consequently generate data called artifacts²⁶, therefore the careful analysis of the data resulted in the loss of information from a part of our sample. In addition, to minimize the confounding factor of data by interferences, the surface electrode was used. In a systematic review of the literature, Moretti et. al.²⁵, described that the acquisition of the data is similar if performed by intravaginal or surface electrodes in the perianal region. We believe that during the jump the use of an intravaginal device may activate a reflex contraction, similar to that described in the mechanism of the use of vaginal cones in the treatment of urinary incontinence.

Not knowing the type of UI may be a flaw in our study, since the relationship between physical activity and SUI is known. Despite using a validated and frequently used instrument in the literature (refs), ICIQ-SF does not determine the type of incontinence.

CONCLUSION

This study contributed to the knowledge about the activity of the PFM during the vertical jump while body movement translates impact. We observed that in spite of the high activation of the PFM that occurs in the pre-activity and the post-jump, when in comparison between the EMG behavior and the continents and incontinent groups, there are no differences. This may indicate that other mechanisms may be involved in urinary incontinence during impact activities. Future studies are needed to identify the participation of accessory muscles in vertical jump activity as they play an important role in maintaining continence during impact activities.

ANNEX

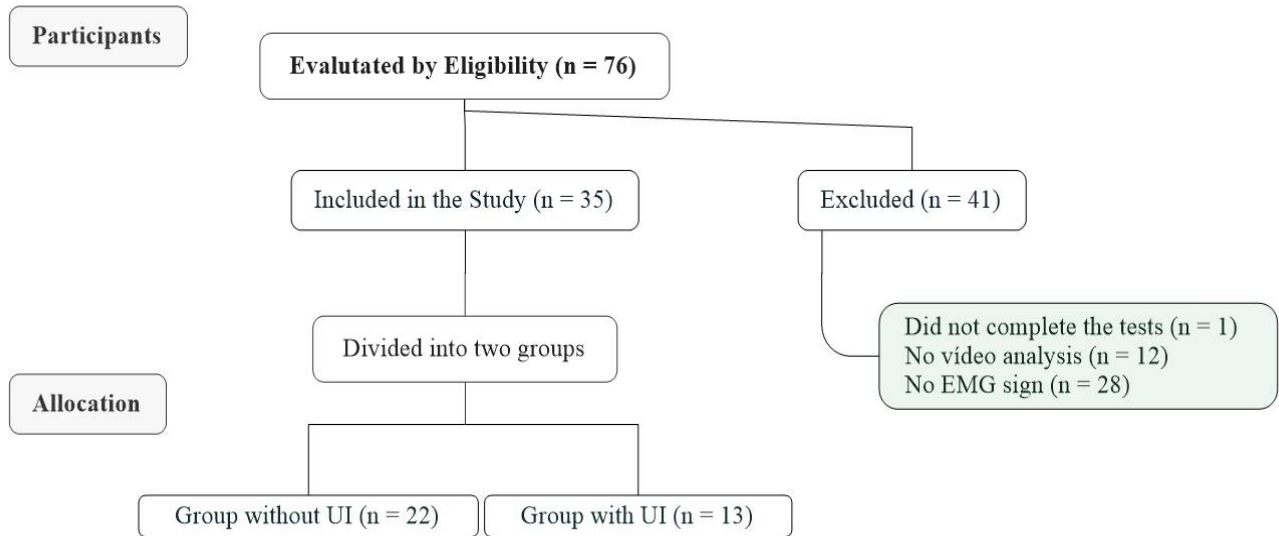
Figure 1. Flow diagram of the study sample selection. UI: Urinary Incontinence

Table 1. Characteristics of the sample by classification of the urinary profile.

Characteristics of patients	Urinary Profile		p value
	No UI n = 22	With UI n = 13	
Age (median[IQR]) in years	25.5 [21.8 – 36.3]	29 [20.5 – 40.5]	0.749
Body weight (median[IQR]) in Kg	62 [56.9 – 68]	58 [53 – 65.5]	0.353
Stature (mean \pm dp) in meters	1.6 \pm 0.06	1.6 \pm 0.06	0.851
BMI (mean \pm dp) in kg/m ²	24.4 \pm 5.2	23.4 \pm 4.1	0.547
BFM (median[IQR]) in Kg	21 [13.4 – 24.3]	17.5 [14.6 – 26.2]	0.724
SMM (median [IQR]) in Kg	23 [21.2 – 24.6]	21.8 [19.3 – 25.5]	0.335
Physically active (%)	72.7	84.6	0.418
EEPA (median [IQR]) in Kcal/week	400 [135 – 825]	450 [195 – 605]	0.933
Maximum jump height (mean \pm dp) in cm	19.9 \pm 5.5	17.6 \pm 4.6	0.232
Power absolute of MMII (mean \pm dp) in w	2071 \pm 611	1848 \pm 681	0.326
Power relative of MMII (mean \pm dp) in w/kg	32 \pm 5.2	29 \pm 5.7	0.116

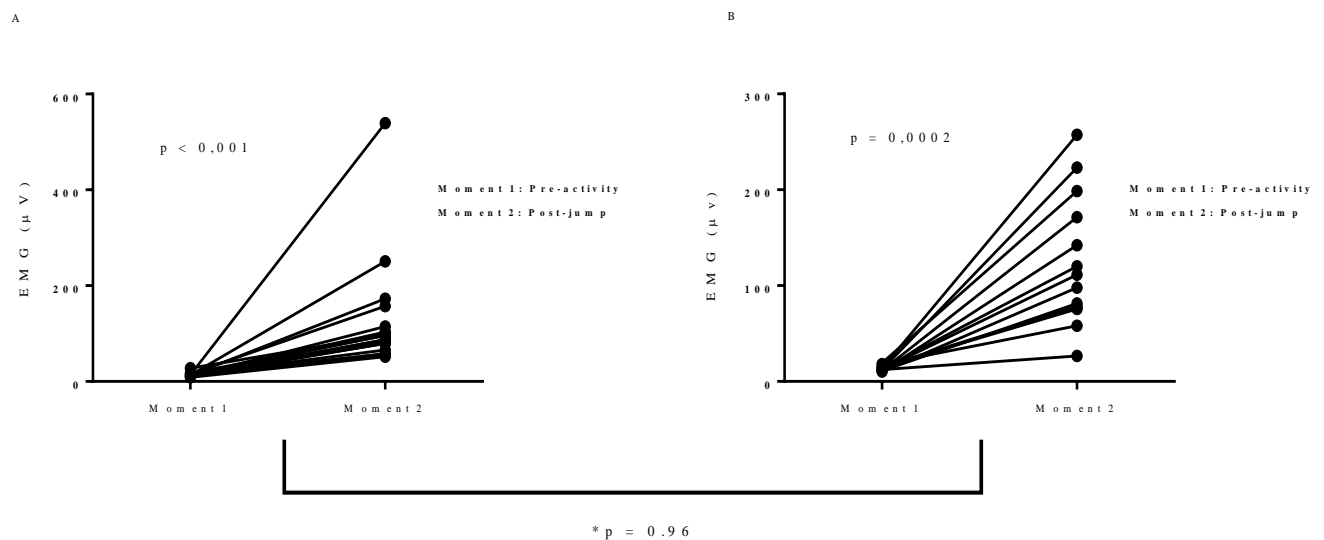
UI: Urinary Incontinence; **IQR:** Interquatile range; **BMI:** Body Mass Index; **BFM:** Body fat mass; **SMM:** Skeletal muscle mass; **EEPA:** Energy expenditure in physical activity; **MMII:** Lower members.

Table 2. Comparison of the PFM's EMGs (μV) between continent and incontinent group in different activities.

Activities	Continent group n = 22	Incontinent group n = 13	p value
MVC (mean \pm dp) in μV	71.8 \pm 29.8	48.4 \pm 34.1	0.042
EMG pre jump (mean \pm dp) in μV	13.1 \pm 3.8	13.4 \pm 2.8	0.794
EMG during jump (media[IQR]) in μV	125.1 [84.7 – 176.7]	107.7 [86.6 – 139.4]	0.697
EMG post jump (median[IQR]) in μV	91.9 [75.8 – 106.1]	111.4 [76.8 – 185]	0.408

EMG: Surface electromyography; **PFM:** Pelvic-floor muscles; **MVC:** Maximum voluntary contraction;

Figure 2. PFM's EMG of continent women (A) and incontinent (B) in pre-activity and post-jump.



* p value calculated by the Mann-Whitney U test based on the delta of pre and post jump values.

REFERENCES

1. Dooley Y, Kenton K, Cao G, Luke A, Durazo-Arvizu R, Kramer H, et al. Urinary incontinence prevalence: results from the National Health and Nutrition Examination Survey. *The Journal of urology*. 2008;179(2):656-61.
2. Eliasson K, Larsson T, Mattsson E. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scand J Med Sci Sports*. 2002;12(2):106-10.
3. Rortveit G, Hannestad YS, Daltveit AK, Hunskaar S. Age- and type-dependent effects of parity on urinary incontinence: the Norwegian EPINCONT study. *Obstetrics and gynecology*. 2001;98(6):1004-10.
4. Minassian VA, Drutz HP, Al-Badr A. Urinary incontinency as a worldwide problem. *Int J Gynecol Obstet*. 2003;82:327–38.
5. Milsom I, Altman D, Lapitan MC. Epidemiology of urinary (UI) and faecal (FI) incontinence and pelvic organ prolapse (POP). In: Cardozo L, Khoury S, Wein A, editors. *Incontinence. 4th International Consultation on Incontinence*. 4 ed. Paris: Health Publication Ltd; 2009. p. 35–111.
6. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourology and urodynamics*. 2002;21(2):167-78.
7. Bø K, Hagen R, Kvarstein B, Larsen S. Female stress urinary incontinence and participation in different sport and social activities. *Scand J Sports Sci*. 1989;11:117-21.
8. Hunskaar S, Vinsnes A. The quality of life in women with urinary incontinence as measured by the sickness impact profile. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(4):378-82.
9. Brown WJ, Miller YD. Too wet to exercise? Leaking urine as a barrier to physical activity in women. *Journal of science and medicine in sport*. 2001;4(4):373-8.
10. Nygaard I, Girts T, Fultz NH, Kinchen K, Pohl G, Sternfeld B. Is urinary incontinence a barrier to exercise in women? *Obstetrics and gynecology*. 2005;106(2):307-14.
11. Bo K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. *Sports medicine*. 2004;34(7):451-64.
12. Fozzatti C, Riccetto C, Herrmann V, Brancalion MF, Raimondi M, Nascif CH, et al. Prevalence study of stress urinary incontinence in women who perform high-impact exercises. *International urogynecology journal*. 2012;23(12):1687-91.

13. Moser H, Leitner M, Baeyens JP, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during impact activities in continent and incontinent women: a systematic review. *International urogynecology journal*. 2017.
14. Nygaard IE. Does prolonged high-impact activity contribute to later urinary incontinence? A retrospective cohort study of female Olympians. *Obstetrics and gynecology*. 1997;90(5):718-22.
15. Luginbuehl H, Baeyens J-P, Taeymans J, Maeder I-M, Kuhn A, Radlinger L. Pelvic floor muscle activation and strength components influencing female urinary continence and stress incontinence: A systematic review. *Neurourology and urodynamics*. 2015;34(6):498-506.
16. Luginbuehl H, Naeff R, Zahnd A, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Pelvic floor muscle electromyography during different running speeds: an exploratory and reliability study. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2016;293(1):117-24.
17. Hay JG. CitIUE, altIUE, longIUE (faster, higher, longer): the biomechanics of jumping for distance. *Journal of biomechanics*. 1993;26 Suppl 1:7-21.
18. Ree ML, Nygaard I, Bo K. Muscular fatigue in the pelvic floor muscles after strenuous physical activity. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2007;86(7):870-6.
19. Peschers UM, Vodusek DB, Fanger G, Schaer GN, DeLancey JO, Schuessler B. Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. *Neurourology and urodynamics*. 2001;20(3):269-75.
20. Thompson JA, O'Sullivan PB. Levator plate movement during voluntary pelvic floor muscle contraction in subjects with incontinence and prolapse: a cross-sectional study and review. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2003;14(2):84-8.
21. Tamanini JTN, Dambros M, D'Ancona CAL, Palma PCR, Netto Jr NR. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). *Revista de Saúde Pública*. 2004;38(3):438-44.
22. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*. 2003;61(1):37-49.
23. Correa CS, Costa R, Pinto RS. Utilização de Diferentes Técnicas para o Controle do Posicionamento dos Eletrodos de Superfície na Coleta do sinal Eletromiográfico. *Rev Acta Brasileira do Movimento Humano*. 2012;2(2):5-13.

24. Deffieux X, Hubeaux K, Porcher R, Ismael SS, Raibaut P, Amarenco G. Pelvic floor muscle activity during coughing: altered pattern in women with stress urinary incontinence. *Urology*. 2007;70(3):443-7; discussion 7-8.
25. Moretti E, de Moura Filho AG, de Almeida JC, Araujo CM, Lemos A. Electromyographic assessment of women's pelvic floor: What is the best place for a superficial sensor? *Neurourology and urodynamics*. 2017;36(7):1917-23.
26. Beck TW, Housh TJ, Cramer JT, Malek MH, Mielke M, Hendrix R, et al. Electrode shift and normalization reduce the innervation zone's influence on EMG. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(7):1314-22.
27. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionario Internacional de Atividade Fisica (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no brasil. 2001;Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde(2):5-18.
28. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang ZM, Going SB. *Human Body Composition*. 2 ed2005.
29. Almeida MBA, Barra AA, Saltiel F, Silva-Filho AL, Fonseca AMRM, Figueiredo EM. Urinary incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2016;26(9):1109-16.
30. Madill SJ, Harvey MA, McLean L. Women with SUI demonstrate motor control differences during voluntary pelvic floor muscle contractions. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2009;20(4):447-59.
31. Morin M, Bourbonnais D, Gravel D, Dumoulin C, Lemieux MC. Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements. *Neurourology and urodynamics*. 2004;23(7):668-74.
32. Soljanik I, Janssen U, May F, Weissenbacher ER, Schorsch I, Schoppler G, et al. Electromyographical Changes of the Levantador do ânus Muscle in Women with Urinary Stress Incontinence. *The Journal of urology*. 2008;179(4):569.
33. Devreese A, Staes F, Janssens L, Penninckx F, Vereecken R, De Weerd W. Incontinent women have altered pelvic floor muscle contraction patterns. *The Journal of urology*. 2007;178(2):558-62.
34. Leitner M, Moser H, Eichelberger P, Kuhn A, Radlinger L. Evaluation of pelvic floor muscle activity during running in continent and incontinent women: An exploratory study. *Neurourology and urodynamics*. 2017;36(6):1570-6.

35. Luginbuehl H, Greter C, Gruenenfelder D, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Intra-session test–retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. *International urogynecology journal*. 2013;24(9):1515-22.