

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**VANESSA SANTOS PEREIRA**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO**  
**PÉLVICO FEMININO**

**SÃO CARLOS**  
**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**VANESSA SANTOS PEREIRA**

**MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO**  
**PÉLVICO FEMININO**

**Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Fisioterapia na área de concentração Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia do Sistema Músculo-esquelético.**

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Patricia Driusso

**Colaboradores:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ana Beatriz Oliveira

Prof. Dr. Humberto S. Hirakawa

**SÃO CARLOS**  
**2013**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

P436ma      Pereira, Vanessa Santos.  
                Métodos de avaliação da musculatura do assoalho pélvico  
                feminino / Vanessa Santos Pereira. -- São Carlos : UFSCar,  
                2013.  
                60 f.

                Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,  
                2013.

                1. Fisioterapia. 2. Assoalho pélvico. 3. Eletromiografia. 4.  
                Saúde da mulher. I. Título.

CDD: 615.82 (20<sup>a</sup>)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Banca Examinadora para Defesa de Tese de Doutorado de VANESSA SANTOS PEREIRA, apresentada ao programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 02 de dezembro de 2013.

Banca Examinadora



Profa. Dra. Patrícia Driusso

(UFSCar)



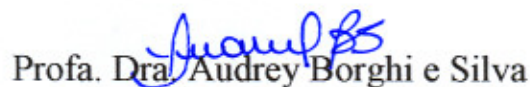
Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Sato

(UFSCar)



Profa. Dra. Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

(USP)



Profa. Dra. Audrey Borghi e Silva

(UFSCar)



Profa. Dra. Angélica Mércia Pascon Barbosa

(UNESP)

**Este trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – Proc. nº 2011/21409-9)**

*Dedico esta tese aos meus amores:*

*Meus pais, Ronan e Conceição, meu irmão, Rogério e meu marido, Rodrigo, pelo  
apoio e amor incondicionais que me fazem cada dia mais forte*

## ***AGRADECIMENTOS***

Sinto-me uma pessoa privilegiada pelo grande número de pessoas que gostaria de agradecer nesse momento. São pessoas que passaram pela minha vida e agiram modificando-a para melhor. Hoje, agradeço especialmente...

A **Deus** por derramar as suas bênçãos todos os dias sobre mim e por ser meu refúgio nas horas de dificuldade.

À minha orientadora, **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patricia Driusso**, pelo incentivo e motivação para sempre seguir em frente e querer o melhor. Agradeço pelas oportunidades de aprendizado e pela confiança em meu trabalho. Obrigada por todas as vezes que você assumiu o papel de amiga e, por muitas vezes, de mãe. Termino essa etapa com a certeza que tenho uma amiga para toda a vida!

Aos professores colaboradores **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Beatriz Oliveira** e **Prof. Dr. Humberto S. Hirakawa**, por todo o tempo dedicado a esse trabalho em discussões, análises, leituras e coletas de dados. Agradeço pelo enorme aprendizado profissional que tive com vocês. Vocês foram grandes parceiros e tornaram-se grandes amigos! Obrigada pela atenção, carinho e incentivo!

Aos **membros da banca**, pela disponibilidade em doar parte de seus conhecimentos para contribuir com a finalização deste trabalho.

Ao **corpo docente** e **secretários** do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar pela contribuição para meu crescimento profissional, bem como pela paciência e dedicação durante toda essa etapa.

Aos meus maravilhosos **pais**, Ronan e Conceição, por serem meus amigos, exemplos e porto seguros. A distância física não importa quando se tem pessoas como vocês ao lado! Obrigada por me ensinarem por meio do amor de vocês que a leveza da vida pode ser combinada com a força e motivação para as conquistas diárias. Não tenho palavras para agradecer tudo que sempre fizeram por mim!

Ao meu **irmão**, Rogério, pelo carinho, incentivo e pelos ensinamentos de todos os dias das nossas vidas. Os anos a mais te fizeram o meu primeiro professor na arte de viver e ser feliz! É difícil dizer em palavras o quanto você é importante para mim!

Ao meu querido **marido**, Rodrigo, pelo amor, companheirismo e compreensão que me fortalecem todos os dias. Você é parte essencial dessa conquista! É por me fazer acreditar nos meus sonhos e em mim mesma que te amo cada dia mais!

À todos os **membros da minha família**: avós (presentes e ausentes), tios, primos e cunhada pelo carinho e por se fazerem presentes na minha vida mesmo com a distância física.

Às **amigas do Laboratório de Pesquisa em Saúde da Mulher**, Grasiéla, Ana Silvia, Alana, Daniele, Soraia e Beth; e as alunas de iniciação científica, Ana Letícia, Caroline, Djéssica e Taís, meu muito obrigada pelo aprendizado compartilhado, pelas conversas e risos. Meus dias foram mais produtivos e engraçados com vocês!

À **todos os meus amigos**, de perto e de longe, que não tem ideia do quão essenciais eles foram para a conclusão de mais essa etapa. À todos os meus amigos agora espalhados pelo Brasil, meus amigos da querida família FT05 e aos meu amigos da Pós-graduação meu verdadeiro muito obrigada pelo incentivo, pelo carinho e pela torcida!

À todas as **voluntárias** que dedicaram seu tempo para a participação nesse trabalho. Agradeço pela confiança e pela enorme contribuição.



***“O importante não é o número de ações que fazemos, mas a intensidade  
do amor que colocamos em toda ação.”***

*Madre Tereza de Calcutá*

## RESUMO

A avaliação adequada da musculatura do assoalho pélvico (MAP) é essencial para o delineamento do tratamento correto para disfunções do assoalho pélvico. No entanto, atualmente não existe uma ferramenta de avaliação dessa região que seja considerada como padrão-ouro. Diante disso, essa tese teve como objetivos a avaliação da reprodutibilidade de diferentes atividades como métodos de normalização do sinal eletromiográfico da MAP e a determinação da correlação entre a palpação digital, a pressão de contração, a atividade eletromiográfica e variáveis ultrassonográficas da MAP feminino. Para o objetivo inicial, foram avaliadas 30 mulheres ( $23,9 \pm 3,2$  anos), nuligestas e sem relatos de disfunção de assoalho pélvico. Para a avaliação da reprodutibilidade foram analisados os métodos de normalização pela tosse, manobra de Valsalva, contração abdominal e contração voluntária máxima (CVM) da MAP. Os resultados demonstraram que a normalização dos dados eletromiográficos pela RMS média e máxima da atividade de contração abdominal e pela RMS máxima da CVM apresentam ótima reprodutibilidade. Para a análise da correlação entre os diferentes métodos de avaliação da MAP, 80 mulheres ( $25,7 \pm 4,5$  anos) foram avaliadas por meio da palpação digital, perineometria, eletromiografia e ultrassonografia. Observou-se que existe correlação positiva e forte entre a palpação digital e a pressão de contração ( $r=0,90$ ), além de uma correlação positiva e moderada entre a função e pressão de contração da MAP e a RMS normalizada pela média da contração abdominal ( $r=0,59$  e  $r=0,63$ , respectivamente), bem como entre deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica ( $r=0,51$  e  $r=0,60$ , respectivamente). Conclui-se com base nos resultados encontrados que a normalização dos dados eletromiográficos da MAP pela RMS média e máxima da atividade de contração abdominal e pela RMS máxima da CVM podem ser indicados em estudos que envolvam a avaliação eletromiográfica da MAP em mulheres jovens, nuligestas e sem disfunções. Além disso, a correlação moderada à fraca encontrada entre os métodos de avaliação indica que a utilização de mais de um método pode ser positivo na avaliação da MAP.

**Palavras-chave:** assoalho pélvico; eletromiografia; fisioterapia; reprodutibilidade dos testes.

## ABSTRACT

Proper assessment of the pelvic floor muscles is essential for the correct pelvic floor dysfunctions treatment. However, currently there is not a method considered as the gold standard assessment. Therefore, this thesis aimed to evaluate the reliability of different methods to normalize pelvic floor muscles electromyography (EMG) and the determination of the correlation among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, EMG and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscles. For the first aim, we evaluated 30 women aged ( $23,9 \pm 3,2$  years), nulliparous, with no reports of pelvic floor dysfunction. For EMG normalization, signals were acquired during four different tasks were performed with the vaginal probe in situ: pelvic floor maximal voluntary contraction (MVC) and three daily activities with increased intra-abdominal pressure (coughing, Valsalva maneuver and abdominal contraction). The results showed that the normalization of pelvic floor muscles EMG by either peak RMS of pelvic floor MVC or mean and peak RMS of abdominal contraction has excellent reliability. To analyze the correlation between the different methods of pelvic floor evaluation we evaluated 80 women and it was carried out the digital palpation, perineometry, EMG and ultrasound. It was observed that there is a positive strong correlation between digital palpation and vaginal pressure, besides positive moderate correlation between the function and vaginal pressure contraction and RMS normalized by abdominal contraction (0.59 and 0.63, respectively), and between movement of bladder neck in relation of pubic symphysis (0.51 and 0.60, respectively). In conclusion, the results demonstrated that the normalization of pelvic floor muscles EMG by the mean and peak RMS of abdominal contraction and by the peak RMS of pelvic floor MVC should be indicated in studies involving EMG evaluation of pelvic floor muscles in young, nulliparous and free from pelvic floor dysfunction women. In addition, the moderate to weak correlation between the evaluation methods indicates that using more than one method can be positive in the assessment of pelvic floor muscles.

**Key-words:** pelvic floor; eletromyography, reproducibility of results; physical therapy

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>ESTUDO 1</b>	
<b>Tabela 1.</b> Valores encontrados nas avaliações 1 e 2 da RMS média e máxima da contração voluntária da MAP até a fadiga normalizado pela RMS máxima da atividade de tosse e pela RMS média e máxima das atividades de manobra de Valsalva, contração abdominal e CIVM.	23
<b>Tabela 2.</b> ICC e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), EPM, EPM relativo e MMD para as normalizações da RMS média e máxima da contração até a fadiga pela RMS das diferentes atividades.	25
<b>ESTUDO 2</b>	
<b>Tabela 1.</b> Dados descritivos das variáveis de função da musculatura do assoalho pélvico avaliada pela palpação digital, pressão de contração, RMS normalizada pela média da contração abdominal, diâmetro do músculo pubococcígeo direito e esquerdo e diferença da medida da distância do colo vesical à sínfise púbica durante a contração voluntária máxima e durante o repouso.	44
<b>Tabela 2.</b> Coeficiente da Correlação de Pearson entre as variáveis função da musculatura do assoalho pélvico avaliada pela palpação digital, pressão de contração, RMS normalizada pela média da contração abdominal, diâmetro do músculo bulbocavernoso direito e esquerdo e diferença da medida da distância do colo vesical à sínfise púbica durante a contração voluntária máxima e durante o repouso.	45

## SUMÁRIO

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	1
<b>1.1. Referências</b>	7
<b>2. ESTUDO 1</b>	15
<b>2.1. Introdução</b>	16
<b>2.2. Materias e Métodos</b>	18
2.2.1. Procedimentos	18
2.2.2. Processamento dos Dados	21
2.2.3. Análise Estatística	21
<b>2.3. Resultados</b>	23
<b>2.4. Discussão</b>	26
<b>2.5. Conclusão</b>	29
<b>2.6. Referências</b>	30
<b>3. ESTUDO 2</b>	36
<b>3.1. Introdução</b>	37
<b>3.2. Materias e Métodos</b>	39
3.2.1. Procedimentos	40
3.2.1.1. Palpação Digital e Pressão de Contração da Musculatura do Assoalho Pélvico	40
3.2.1.2. Atividade Eletromiográfica	41
3.2.1.1. Avaliação Ultrassonográfica	42
3.2.2. Análise Estatística	43
<b>3.3. Resultados</b>	44
<b>3.4. Discussão</b>	46
<b>3.5. Conclusão</b>	49
<b>3.6. Referências</b>	50
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	55
<b>Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	56
<b>Anexo 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos</b>	58

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

---

O assoalho pélvico é uma entidade anatômica e funcional complexa composta por camadas musculares e fasciais (Unger et al., 2011). Esta estrutura complexa sustenta três compartimentos anatômicos pélvicos vitais na mulher: compartimento anterior ou uretral que envolve a bexiga e a uretra, o compartimento médio ou genital que envolve vagina, cérvix e útero e o compartimento posterior ou anorretal, onde estão localizados o reto e o ânus (Lawani et al., 2013).

Considera-se que o assoalho pélvico é formado por três camadas horizontais. A camada mais cranial é denominada camada fascial do assoalho pélvico e envolve uma série de ligamentos e finas lâminas conjuntivas que cobrem as regiões uterina e vaginal. Os chamados ligamentos são, na verdade, espessas camadas de fâscias e flexões peritoniais que ligam as estruturas pélvicas a parede lateral pélvica ou ao músculo elevador do ânus, para proporcionar estabilidade à região (Lawani et al., 2013).

A camada média, também denominada diafragma pélvico, é composta pelos músculos elevador do ânus e coccígeo. O músculo elevador do ânus, por sua vez, é composto por três componentes: pubococcígeo, isquiococcígeo e puborretal. Essa camada muscular é o principal componente do assoalho pélvico, sendo responsável por promover a maior parte da sustentação dos três compartimentos pélvicos (Lawani et al., 2013). Apesar dessa porção não estar diretamente ligada à uretra, sua proximidade e orientação resulta em uma força de fechamento do lúmen uretral durante a sua contração. Assim, em situações de esforço, 70% da pressão de fechamento uretral é resultado da contração dos músculos do assoalho pélvico (Myers et al., 2000).

A camada mais inferior do assoalho pélvico é formada pelo diafragma urogenital que consiste nos músculos transversos superficial e profundo do períneo, bulbocavernoso, isquiocavernoso e dos esfíncteres anal e uretral externos (Lawani et al., 2013). Os músculos bulbocavernoso e isquiocavernoso apresentam ligação com o clitóris e estão relacionados à

excitação sexual. Em conjunto com os demais músculos também atuam na sustentação dos órgãos pélvicos e fechamento uretral e anal (Foldes e Buisson, 2009).

Diante de sua estrutura anatômica, os músculos do assoalho pélvico (MAP) estão intimamente envolvidos na função do trato urinário inferior, anorretal e na função sexual (Enck e Vodusek, 2006). A função normal dos MAP é definida como a capacidade de executar uma contração voluntária normal ou forte e a presença de uma contração sinérgica automática, resultando no fechamento circular da vagina, uretra e ânus e em um movimento crânio-ventral do períneo, com a ascensão dos órgãos pélvicos (Talasz et al., 2008). A função normal dessa musculatura é importante não apenas para a sustentação dos órgãos pélvicos e para a manutenção da continência urinária e fecal (Marijke et al., 2009; Talasz et al., 2008), mas também parece contribuir para a estabilização da coluna vertebral e da pelve, auxiliando indiretamente para a estabilização lombo-pélvica, bem como durante a atividade respiratória (Hodges et al., 2007).

Todo esse sistema complexo atua em interação e coordenação mútua para o cumprimento de sua função fisiológica normal. No entanto, sob algumas condições, essas funções estão sujeitas a perturbações, resultando nas disfunções do assoalho pélvico (Constantinou, 2009). O termo disfunções do assoalho pélvico é um termo geral que descreve uma grande variedade de problemas clínicos e funcionais que podem apresentar-se como sintomas não-específicos como incontinência urinária ou fecal, constipação crônica, dor pélvica, disfunção sexual e prolapso de órgãos pélvicos (Messelink et al., 2005; Lalwani et al., 2013).

As disfunções do assoalho pélvico acometem um número crescente de mulheres a cada ano, comprometendo a qualidade de vida de mais de um terço das mulheres adultas em todas as idades (Nagib et al., 2005). Embora não fatais, os sintomas dessas disfunções causam constrangimento e, quando sem tratamento, levam ao isolamento social, inibição sexual e potencial perda de independência (Davis e Kumar, 2003). Por sua maior prevalência com o envelhecimento, existe uma grande preocupação dos governos de todo o mundo com o fenômeno do envelhecimento



populacional e sua relação com as disfunções do assoalho pélvico (Yee, 2010). Estudo recente projetou que, se a população dos Estados Unidos crescer 24% como o esperado até 2030, a necessidade de cuidados em mulheres com disfunções de assoalho pélvico irá aumentar 35% entre 2010 e 2030 no país (Kirby et al., 2013).

A alta prevalência e os gastos públicos envolvidos nos cuidados das disfunções do assoalho pélvico, deixa claro a necessidade da elaboração de tratamentos efetivos para a mulheres com essas condições (Pereira et al., 2011). A fisioterapia é um dos tratamentos propostos para as mulheres com disfunções de assoalho pélvico. Para o tratamento de algumas das disfunções, como a incontinência urinária e fecal e os prolapso de órgãos pélvicos, a fisioterapia tem como um dos objetivos o aumento da força dos MAP, promovendo hipertrofia muscular e maior resistência para os tecidos conectivos, o que resulta no aumento do suporte dos órgãos pélvicos. Além disso, o tratamento fisioterapêutico visa a melhora do recrutamento muscular com o ensinamento da pré-contração dos MAP antes e durante esforços, quando há o aumento da pressão intra-abdominal (Bø, 2004).

Para atingir esses objetivos, é essencial a realização da avaliação dos MAP de forma adequada. A avaliação fisioterapêutica, na prática clínica, é muito importante para a elaboração de um tratamento direcionado às características da paciente, bem como para a monitorização de sua evolução (Unger et al., 2011). A avaliação criteriosa da musculatura também é importante para a construção de evidências científicas fidedignas que embasem a prática clínica do fisioterapeuta.

Apesar da importância da avaliação desse grupo muscular, sua localização no interior da pelve dificulta a avaliação da sua função (Da Roza et al., 2013). Atualmente, não existe uma ferramenta de avaliação dessa região que seja considerada como padrão-ouro, o que torna a comparação dos resultados difícil e imprecisa (Botelho et al., 2013). A Sociedade Internacional de Continência recomenda que a avaliação funcional do assoalho pélvico seja realizada por meio da inspeção visual, palpação digital, perineometria ou eletromiografia (Staskis et al., 2009). Tratam-se de ferramentas importantes mas que não fornecem informações diretas a respeito da anatomia da

região (Lalwani et al., 2013). Dessa forma, métodos de avaliação por imagem tem sido propostos como a ultrassonografia e a ressonância magnética (Shek e Dietz, 2013; Lalwani et al., 2013).

A palpação digital é uma forma de avaliação dos MAP largamente utilizada na prática clínica que consiste na introdução de um ou dois dedos no interior da vagina para a verificação da capacidade de contração muscular da mulher (Bø e Sherburn, 2005). Autores demonstraram que, desde que esse método de avaliação foi descrito por Kegel, mais de 25 métodos diferentes de palpação digital foram desenvolvidos (Van Kampen et al., 1996). Não existem estudos que determinem o melhor método de realização da palpação digital (Bø e Sherburn, 2005), mas o método com classificação da função muscular pela Escala de Oxford Modificada parece ser o mais utilizado (Da Roza et al., 2013).

A palpação digital apresenta como vantagens a fácil realização, o baixo custo e grande aceitabilidade por parte das mulheres (Botelho et al., 2013). Apesar dos estudos demonstrarem a boa reprodutibilidade dessa ferramenta de avaliação, alguns profissionais a consideram subjetiva e examinador-dependente (Laycock e Jerwood, 2001, Da Roza et al., 2013).

Na tentativa de fornecer dados objetivos, a perineometria é uma ferramenta amplamente utilizada na rotina dos fisioterapeutas. Para esse tipo de avaliação são utilizados aparelhos compostos por sondas com sensores de pressão que são introduzidos no orifício vaginal. Assim, é possível mensurar a pressão gerada pela contração dos MAP (Bø e Sherburn, 2005). Existem diferentes tipos de equipamentos com a finalidade de mensurar a pressão de contração dos MAP, o que dificulta a comparação dos dados. Estudos demonstraram a reprodutibilidade dessa forma de avaliação (Bø et al., 1990; Bø et al., 2001), no entanto essa técnica recebe críticas pela possibilidade de que a contração de grupos musculares adjacentes, como músculos abdominais e adutores de quadril, seja registrada erroneamente como pressão de contração (Bø e Sherburn, 2005).

Na tentativa de isolar a contração da musculatura de interesse, foram propostas as técnicas de dinamometria e eletromiografia. Os dinamômetros são aparelhos que contém dois braços de

metal como um espéculo, que é introduzido no orifício vaginal, e uma unidade informatizada para a captação da força em Newton (Dumoulin et al., 2003; Nunes et al., 2011). A dinamometria apresenta medidas reprodutíveis e é considerada a única medida direta da força dos MAP (Dumoulin et al., 2004; Nunes et al., 2011). No entanto, seu maior diâmetro torna difícil sua utilização em mulheres com hipertonía ou sensibilidade na região vaginal (Dumoulin et al., 2003).

Já a eletromiografia de superfície destaca-se entre os métodos para avaliação da atividade da musculatura esquelética e pode ser conceituada como o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários (Ferreira et al., 2010). O estudo eletromiográfico dos MAP tem ganhado destaque e relevância clínica na última década (Enck e Vodusek, 2006), sendo amplamente utilizado para avaliar o comportamento dessa musculatura durante diferentes atividades funcionais (Luginbuehl et al., 2013; Capson et al., 2011; Madill et al., 2010; Chen et al., 2009) ou ainda, para avaliar objetivamente a efetividade de diferentes tratamentos em pacientes com disfunções da musculatura do assoalho pélvico (Resende et al., 2012; Stüpp et al., 2011; Aukee et al., 2002).

Em geral, em níveis baixos de força muscular, o número de unidades motoras ativadas aumenta com o aumento da força enquanto, em níveis de força elevado, ocorre o aumento da frequência de disparo de unidades motoras. Portanto, é possível que a atividade elétrica possa representar o nível de força do músculo (Turket, 1993). No entanto, recomenda-se cautela na interpretação das informações eletromiográficas como a medida absoluta da força porque a maioria dos músculos apresenta respostas não-lineares (Bø e Sherburn, 2005).

Para a avaliação eletromiográfica dos MAP, tem sido utilizada na prática clínica eletrodos acoplados à uma sonda vaginal (Bø e Sherburn, 2005). Estudos demonstraram uma boa reprodutibilidade da atividade eletromiográfica coletada com uso de eletrodos intravaginais durante a contração voluntária máxima da musculatura do assoalho pélvico (Glape et al., 2009; Gunnarsson et al., 2002; Glazer et al., 1999; Gunnarsson et al. 1994; Thorp et al., 1991).

Embora o sinal eletromiográfico seja facilmente obtido, múltiplos fatores intrínsecos e

extrínsecos como fatores técnicos, anatômicos e fisiológicos, podem alterar a sua amplitude e as características da frequência do sinal (Burden, 2010; De Luca, 1997). Assim, preconiza-se que para a comparação dos dados entre indivíduos, tarefas e avaliações, é essencial a normalização do sinal eletromiográfico (Burnett et al., 2007). O processo de normalização é realizado pela divisão do sinal eletromiográfico de uma tarefa específica ou evento por uma contração de referência do mesmo músculo. Dessa forma, o dado passa a ser representado por uma proporção ou uma porcentagem do valor de referência (Burden, 2010).

Apesar da reconhecida importância da normalização dos dados eletromiográficos, pouco se sabe a respeito da normalização da atividade eletromiográfica dos MAP. Em estudo não publicado do presente grupo, observou-se que dentre os estudos selecionados que utilizaram a eletromiografia de superfície intravaginal como ferramenta para avaliação dos MAP nos últimos dez anos, 93% não relatavam qualquer método de normalização do sinal. Diante disso, torna-se importante a investigação a respeito de métodos de normalização da atividade eletromiográfica dos MAP como forma de garantir a sua reprodutibilidade e estimular a sua adoção por parte dos pesquisadores.

Dentre as técnicas de avaliação por imagem, a ultrassonografia tem ganhado destaque por tratar-se de uma técnica simples, segura, sem uso de radiação, de baixo custo e acessível (Shek e Dietz, 2013). A avaliação ultrassonográfica dos MAP pode ser realizada via supra-púbica, transperineal ou intra-vaginal com equipamentos bidimensionais ou tridimensionais (Bø e Sherburn, 2005). Estudos tem analisado o deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica em resposta à contração dos MAP como uma medida da função muscular, e em resposta à manobra de Valsalva (Thompson et al., 2006; Gottlieb et al., 2009). Também tem sido realizada pela ultrassonografia a medida da espessura de diferentes porções musculares e a medida do hiato vaginal (Mørkved et al., 2004; Dietz et al., 2005).

O grande número de métodos de avaliação dos MAP e a ausência de um padrão-ouro deixa claro a necessidade de estudos que busquem a melhora da qualidade metodológica das ferramentas

de avaliação e que investiguem a aplicabilidade clínica de cada uma delas. Diante disso, foram desenvolvidos dois estudos. O estudo inicial teve como objetivo a análise de diferentes métodos de normalização da atividade eletromiográfica dos MAP, diante da lacuna existente a respeito desse assunto na literatura. O segundo estudo buscou investigar a correlação existente entre diferentes métodos de avaliação dos MAP. Os estudos desenvolvidos são apresentados a seguir.

## 1.2. REFERÊNCIAS

Aukee P, Immonen P, Penttinen J, Laippala P, Airaksinen O. Increase in pelvic floor muscle activity after 12 weeks' training: a randomized prospective pilot study. *Urology*. 2002; 60(6):1021-23.

Bø K, Kvarstein B, Hagen R, Larsen S. Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: I. Reliability of vaginal pressure measurements of pelvic floor muscle strength. *Neurourol Urodyn* 1990; 9: 471–7.

Bø K, Finckenhagen HB. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2001;80(10):883-7

Bø K, Sherburn M. Evaluation of Female Pelvic-Floor Muscle Function and Strength. *Physical Therapy*. 2005; 85(3): 269-82.

Bø K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? *Int Urogynecol J*. 2004;15:76-84.

Botelho S, Pereira LC, Marques J, Lanza AH, Amorim CF, Palma P, et al.. Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women? *Neurourol Urodyn*. 2013;32(5):420-3

Burden A. How should we normalize electromyograms obtained from healthy participants? What we have learned from over 25 years of research. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010; 20: 1023-35.

Burnett A, Green J, Netto K, Rodrigues J. Examination of EMG normalisation methods for the study of the posterior and posterolateral neck muscles in healthy controls. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007;17:635–641.

Capson AC, Nashed J, Mclean L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21: 166-77.

Chen HL, Lin YC, Chien WJ, Huang WC, Lin HY, Chen PL. The Effect of Ankle Position on Pelvic Floor Muscle Contraction Activity in Women. *J Urology.* 2009; 181: 1217-23.

Constantinou CE. Dynamics of female pelvic floor function using urodynamics, ultrasound and Magnetic Resonance Imaging (MRI). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009; 144S: S159–S165

Da Roza T, Mascarenhas T, Araujo M, Trindade V, Jorge RN. Oxford Grading Scale vs manometer for assessment of pelvic floor strength in nulliparous sports students. *Physiotherapy.* 2013;99:207–211

Davis, K.; Kumar, D. Pelvic floor dysfunction: a conceptual framework for collaborative patient-centred care. *J Adv Nursin.* 2003; 43: 555–568.

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech* 1997;13:135-63.

- Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 580–585
- Dumoulin C, Bourbonnais D, Lemieux MC. Development of a dynamometer for measuring the isometric force of the pelvic floor musculature. *Neurourol Urodyn*. 2003; 22:648-653
- Dumoulin C, Gravel D, Bourbonnais D, Lemieux MC, Morin M. Reliability of dynamometric measurements of the pelvic floor musculature. *Neurourol Urodyn* 2004; 23:134-142
- Enck P, Vodusek DB. Electromyography of pelvic floor muscles. *J Electromyogr Kinesiol*. 2006; 16:568–577.
- Ferreira AS, Guimarães FS, Silva JG. Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. *Rev Bras Cienc Esporte*. 2010; 31(2):11-30.
- Foldes P, Buisson O. The clitoral complex: a dynamic sonographic study. *J Sex Med* 2009; 5:1223–1231
- Glazer HI, Romanzi L, Polaneczky M. Pelvic floor muscle surface electromyography. Reliability and clinical predictive validity. *J Reprod Med* 1999; 44: 779–82.
- Grape HH, Dederling A, Jonasson AF. Retest Reliability of Surface Electromyography on the Pelvic Floor Muscles. *Neurourol Urodyn*. 2009; 28: 395-99.



Gottlieb D, Dvir Z, Golomb J, Beer-Gabel M. Reproducibility of ultrasonic measurements of pelvic floor structures in women suffering from urinary incontinence. *Int Urogynecol J* 2009;20(3):309-12.

Gunnarsson M, Mattiasson A. Circumvaginal surface electromyography in women with urinary incontinence and in healthy volunteers. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1994;157:89–95.

Gunnarsson M, Teleman P, Mattiasson A, Lidfeldt J, Nerbrand C, Samsioe G. Effects of pelvic floor exercises in middle aged women with a history of naïve urinary incontinence: A population based study. *Eur Urol* 2002;41:556–61.

Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and Respiratory Functions of the Pelvic Floor Muscles. *Neurourol Urodyn.* 2007; 26:362–371.

Kirby AC, Luber KM, Menefee SA. An update on the current and future demand for care of pelvic floor disorders in the United States. *Am J Obstet Gynecol.* 2013 DOI: 10.1016/j.ajog.2013.09.011.  
[Epub ahead of print]

Lalwani N, Moshiri M, Lee JH, Bhargava P, Dighe MK. Magnetic resonance imaging of pelvic floor dysfunction. *Radiol Clin North Am.* 2013;51(6):1127-39

Laycock J, Jerwood D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy.* 2001; 87(12): 631-642.

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

Madill SJ, Harvey MA, McLean L. Women with stress urinary incontinence demonstrate motor control differences during coughing. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010; 20: 804–812.

Marijke C, Slieker-ten H, Annelies LP, Marinus JCE, Regine PMS, Curt WB, et al.. Pelvic floor muscle function in a general female population in relation with age and parity and the relation between voluntary and involuntary contractions of the pelvic floor musculature. *Int Urogynecol J*. 2009; 20(12):1497-504.

Messelink B, Benson T, Berghmans B, Bø K, Corcos J, Fowler C, et al.. Standardization of Terminology of Pelvic Floor Muscle Function and Dysfunction: Report From the Pelvic Floor Clinical Assessment Group of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*. 2005; 24:374-380.

Mørkved S, Salvesen KA, Bø K, Eik-Nes S. Pelvic floor muscle strength and thickness in continent and incontinent nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J* (2004) 15: 384–390.

Myers RP, Cahill DR, Kay PA, Camp JJ, Devine RM, King BF, et al.. Puboperineales: muscular boundaries of the male urogenital hiatus in 3D from magnetic resonance imaging. *J Urol*. 2000;164:1412–1415.

Nagib ABL, Guirro ECO, Palauro VA, Guirro RRJ. Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2005; 27(4): 210-5.

Nunes FR, Martins CC, Guirro ECO, Guirro RRJ. Reliability of bidirectional and variable-opening equipment for the measurement of pelvic floor muscle strength *PM&R* 2011;3(1):21–26

Pereira VP, Correia GN, Driusso P. Individual and group pelvic floor muscle training versus no treatment in female stress urinary incontinence: a randomized controlled pilot study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2011;159:465–471.

Resende APM, Stüpp L, Bernardes BT, Oliveira E, Castro RA, Girão MJBC, Sartori MGF. Can hypopressive exercises provide additional benefits to pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse? *Neurourol Urodyn.* 2012; 31:121–125.

Staskis D, Kelleher C, Avery K. Initial assessment of urinary and faecal incontinence in adult male and female patients. In: Abrams P, Cardozo L, Wein A, Khoury S, editors. *Incontinence: 4th International Consultation on Incontinence.* Paris, France: Health Publications; 2009; 311–412.

Shek KL, Dietz HP. Pelvic floor ultrasonography: an update. *Minerva Ginecol.* 2013; 65(1):1-20.

Stüpp L, Resende APM, Oliveira E, Castro RA, Girão MJBC, Sartori MGF. Pelvic floor muscle training for treatment of pelvic organ prolapse: an assessor-blinded randomized controlled trial. *Int Urogynecol J.* 2011; 22(10):1233-9.

Talasz H, Himmer-Perschak G, Marth E, Fischer-Colbrie J, Hoefner E, Lechleitner M. Evaluation of pelvic floor muscle function in a random group of adult women in Austria. *Int Urogynecol J*. 2008; 19:131-135.

Thorp JM, Bowes WA, Droegemuller W, et al.. Assessment of perineal floor function: Electromyography with acrylic plug surface electrodes in nulliparous women. *Obstet Gynecol* 1991;78:89–92.

Turker K. Electromyography: some methodological problems and issues. *Phys Ther*. 1993;73:698 – 710.

Unger CA, Weinstein MM, Pretorius DH. Pelvic floor imaging. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2011;38(1):23-43

Van Kampen M, De Weerd W, Feys H, Honing S. Reliability and validity of a digital test for pelvic muscles strength in women. *Neurourol Urodyn*. 1996;15:338 –339.

Yee L. Aging and sexuality. *Australian Family Physician*. 2010; 39(10): 718-721.

## 2. ESTUDO 1

---

# REPRODUTIBILIDADE DE MÉTODOS DE NORMALIZAÇÃO DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO

PEREIRA VS, OLIVEIRA AB, DRIUSSO P. *Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating pelvic floor muscles*. Manuscrito submetido ao *Journal of Electromyography and Kinesiology*.

## 2.1. INTRODUÇÃO

A análise eletromiográfica da musculatura do assoalho pélvico (MAP) é um dos diferentes métodos de avaliação desse grupo muscular (Grape et al., 2009), sendo considerada uma medida da função neuromuscular (Auchincloss e McLean, 2009). Seu estudo eletromiográfico tem ganhado destaque e relevância clínica (Enck e Vodusek, 2006), sendo amplamente utilizado para avaliar o comportamento dessa musculatura durante diferentes atividades funcionais (Luginbuehl et al., 2013; Capson et al., 2011; Madill et al., 2010; Chen et al., 2009) ou ainda, para avaliar objetivamente a efetividade de diferentes tratamentos em pacientes com disfunções da MAP (Resende et al., 2012; Stüpp et al., 2011; Aukee et al., 2002).

Embora o sinal eletromiográfico seja facilmente obtido, múltiplos fatores intrínsecos e extrínsecos como fatores técnicos, anatômicos e fisiológicos, podem alterar a sua amplitude e as características da frequência do sinal (Burden, 2010; De Luca, 1997). Assim, preconiza-se que para a comparação dos dados entre indivíduos, tarefas e avaliações, é essencial a normalização do sinal eletromiográfico (Burnett et al., 2007). O processo de normalização é realizado pela divisão do sinal eletromiográfico de uma tarefa específica ou evento por uma contração de referência do mesmo músculo. Dessa forma, o dado passa a ser representado por uma proporção ou uma porcentagem do valor de referência (Burden, 2010).

Lehman e McGill (1999) demonstraram a importância da realização da normalização dos dados eletromiográficos, incluindo o risco de uma interpretação equivocada dos dados caso esse processo não seja realizado. Outros estudos também demonstraram que o processo de normalização dos dados melhora a reprodutibilidade teste-reteste quando comparado aos dados não normalizados (Leshmann, 2002; Kashigawa et al., 1995). Apesar da reconhecida importância da normalização dos dados eletromiográficos, pouco se sabe a respeito da normalização da atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico.

Para os demais músculos esqueléticos, a contração isométrica voluntária máxima (CIVM) tem sido o método mais utilizado de normalização do sinal eletromiográfico (Norcross et al., 2010). Entretanto, pesquisadores têm investigado formas de normalização alternativas, que envolvem a ação muscular de forma mais funcional (Norcross et al., 2010; Ball e Scurr, 2010; Bolgla e Uhl, 2007). A CIVM da MAP resulta no fechamento circular da vagina, uretra e ânus, em um movimento crânio-ventral do grupo muscular e em um movimento ascendente dos órgãos pélvicos (Talaszi et al., 2008). Além da ação voluntária, essa musculatura também pode ser ativada de forma reflexa durante atividades que envolvam o aumento da pressão intra-abdominal, como durante a tosse, manobra de Valsalva e contrações abdominais, com o objetivo de aumentar a pressão intra-uretral e manter a continência (Sapsford e Hodges, 2001). Assim, as duas formas de ativação da musculatura são possibilidades para a normalização da atividade eletromiográfica da MAP. No entanto, não foram encontrados estudos que analisam a reprodutibilidade dessas diferentes formas de normalização do sinal eletromiográfico dessa musculatura. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a reprodutibilidade de diferentes atividades como métodos de normalização do sinal eletromiográfico da MAP.

## **2.2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Saúde da Mulher da Universidade Federal de São Carlos, no período de Janeiro à Julho de 2012. Para este estudo de confiabilidade teste-reteste foram recrutadas, por conveniência, 30 mulheres da comunidade nuligestas, sem relato de disfunções do assoalho pélvico, tendo como média de idade  $23,93 \pm 3,24$  anos, índice de massa corporal de  $21,27 \pm 2,58$  kg/m<sup>2</sup>. Foram considerados como critérios de exclusão a incapacidade de contração voluntária da musculatura do assoalho pélvico, realização de cirurgias uroginecológicas prévias ou presença de qualquer déficit cognitivo ou condição neurológica que pudesse influenciar na ativação muscular. Como forma de garantir que todas as voluntárias fossem capazes de realizar a contração voluntária da musculatura de interesse, foi realizada a avaliação funcional da musculatura do assoalho pélvico por meio da palpação digital. A função muscular foi classificada pela Escala de Oxford Modificada (Laycock e Jerwood, 2001) e aquelas mulheres classificadas com função zero (ausência de resposta muscular) foram excluídas. Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Central Paulista (protocolo nº 020/2011 – Anexo 1)

### **2.2.1. Procedimentos**

Todas as voluntárias foram submetidas a uma anamnese inicial e ao exame físico, que foram realizadas por uma única fisioterapeuta com experiência nesse tipo de avaliação. Para a coleta dos dados eletromiográficos o eletromiógrafo Myotrac Infiniti (Thought Technology Ltd, Canadá) foi utilizado (frequência de aquisição: 1KHz, acurácia de ganho de 0,5%, impedância de entrada de 10 GΩ, banda de frequência de 10-1 KHz e taxa do modo comum de rejeição (CMRR) >130 dB). As



voluntárias foram solicitadas a permanecer na posição supina com flexão de joelhos e apoio dos pés na maca. Para a captação dos dados foi utilizado um sensor intravaginal (AS 9572, Thought Technology Ltd, Canada) composto por dois eletrodos laterais, de aço inoxidável (comprimento de 3,5cm e largura 1,0cm). O sensor foi inserido 3,5cm na cavidade vaginal, de modo que as placas ficassem dispostas látero-lateralmente. O eletrodo auto-adesivo de referência (Medi-Trace™, Kendall, Mansfield, MA, USA) foi posicionado sobre a crista ilíaca ântero-superior direita da voluntária.

Durante a captação do sinal eletromiográfico, foram selecionados como métodos de normalização, além da contração voluntária máxima dos músculos de interesse, atividades cotidianas com aumento da pressão intra-abdominal, conforme descritas adiante. As voluntárias foram orientadas a realizar todas as atividades de forma aleatorizada por sorteio em um mesmo dia, e a repetir as mesmas atividades na mesma sequência com intervalo de sete dias. Foram realizadas as seguintes atividades com intervalo de cinco minutos entre elas:

a) Tosse

Foi utilizado o aparelho *peak flow* com numeração vertical para a mensuração do pico expiratório durante a tosse em decúbito dorsal. As voluntárias foram instruídas a respeito do uso do aparelho de forma a manter os lábios em torno do bucal. Foram realizadas três tosses como familiarização para assegurar que as voluntárias atingissem consistentemente um pico de fluxo de, pelo menos, 250 L/min. As voluntárias foram orientadas a “respirar profundamente e tossir o mais forte possível com os lábios em torno do bucal do *peak flow*”. Foram realizados três movimentos válidos com intervalo de um minuto entre eles (Madill et al., 2010).

b) Manobra de Valsalva

Na tentativa de reproduzir a manobra de expiração forçada de forma padronizada, foi utilizado um manômetro analógico conectado à peça bucal por meio de um tubo semirrígido. As

voluntárias foram orientadas a realizar uma inspiração profunda e, em seguida, uma expiração forçada com a peça bucal firmemente acoplada à boca, mantendo o esforço expiratório equivalente à 40mmHg (Marães et al., 2004) por um período de cinco segundos. Foi realizada uma manobra de familiarização e três manobras válidas com intervalo de um minuto entre elas.

#### c) Contração Abdominal

Para a realização da contração abdominal as voluntárias foram orientadas a permanecer com o quadril e os joelhos dobrados e realizar uma leve tentativa de sentar-se (Junginger et al., 2010), com a retirada da cabeça e da porção superior das escápulas da maca e a manutenção da posição por cinco segundos até o retorno à posição original. Foi realizada uma manobra de familiarização e três manobras válidas com intervalo de um minuto entre elas. Durante a tarefa, não foi dada qualquer instrução a respeito da contração da MAP.

#### d) Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) dos MAP

A voluntária foi orientada e motivada verbalmente a realizar a contração dos MAP com cinco segundos de duração, segundo a instrução de um movimento “para dentro e para cima”, com a maior força possível (Sjödahl et al., 2009) . Foi realizada uma contração de familiarização e três contrações, com orientação para evitar a utilização da musculatura abdominal, glútea e adutora de quadril. A realização de contrações corretas foi verificada visualmente pela fisioterapeuta.

Após dez minutos do término das contrações de referência, a voluntária foi instruída a realizar a CIVM dos MAP da mesma forma que anteriormente e a manter a contração até a sensação de fadiga máxima. A voluntária foi orientada a relatar a sensação de fadiga pela palavra “sim” e, em seguida, permanecer relaxada até a finalização do tempo de coleta. Caso a voluntária finalizasse um minuto de contração sem o relato de fadiga, a avaliadora a orientava a interromper a contração. Esta atividade foi realizada apenas uma vez.

### 2.2.2. Processamento dos Dados

O processamento dos dados eletromiográficos foi realizado por meio de rotinas programadas em ambiente *Matlab* (v. R2008a, MathWorks, Natick, MA). Os dados coletados foram inicialmente filtrados a partir de filtro Butterworth, passa-banda de 20 a 500Hz e atraso de fase zero. Em seguida foram transformados em valores de *Root Mean Square* (RMS) por meio de janelamento. As janelas foram programadas com duração de 40ms e sobreposição de 50%. Para as contrações de referência, a média e o maior valor RMS foi computado e considerado como a atividade elétrica voluntária média e máxima, respectivamente, para cada uma das três contrações. Em seguida, os valores médios das três contrações foram computados. Para a contração voluntária dos MAP até a fadiga foram considerados os cinco segundos iniciais de contração e, da mesma forma, calculados os valores médios e máximos deste período.

A normalização dos dados, os valores médios e máximos de RMS dos cinco segundos iniciais da contração voluntária até a fadiga foram divididos pelos valores médios e máximos das atividades de manobra de valsalva, contração abdominal e CIVM da musculatura do assoalho pélvico e expressos em porcentagem das atividades elétricas das atividades. Para a atividade de tosse, pelo seu tempo de duração inferior à um segundo, a normalização foi realizada apenas pelo valor máximo.

### 2.2.3. Análise Estatística

Para avaliar a reprodutibilidade teste-reteste da normalização dos dados eletromiográficos da musculatura do assoalho pélvicos pelas diferentes atividades foi calculado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC  $(2, k)$ ) por meio do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS V17, Chicago, IL). Valores de ICC superiores à 0,75 foram considerados excelentes (Fleiss,

1981).

Além disso, foi calculado o erro padrão da medida (EPM), o erro padrão da medida relativo (%EPM) e a mudança mínima detectável (MMD<sub>90</sub>) por meio do software *Excel* 2010 (Microsoft, Redmond, WA). O EPM foi calculado por meio da seguinte equação 1.

$$EPM = DP_x \sqrt{1-ICC} \quad (1)$$

sendo  $DP_x$  o desvio-padrão combinado da respectiva atividade. O %EPM foi calculado por meio da equação 2.

$$\%EPM = \frac{EPM}{X_i} \times 100 \quad (2)$$

sendo  $X_i$  a média combinada dos valores normalizados da respectiva atividade. Para o cálculo do MMD foi adotada a equação 3.

$$MMD = EPM \times \sqrt{2} \times 1,65 \quad (3)$$

### 2.3. RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra os dados em média e desvio-padrão encontrados na avaliação 1 e na avaliação 2 para as normalizações da RMS média e máxima da contração voluntária até a fadiga pela RMS média e máxima do sinal eletromiográfico das atividades de tosse, manobra de Valsalva, contração abdominal e CIVM.

**Tabela 1.** Valores encontrados nas avaliações 1 e 2 da RMS média e máxima da contração voluntária da MAP até a fadiga normalizado pela RMS máxima da atividade de tosse e pela RMS média e máxima das atividades de manobra de Valsalva, contração abdominal e CIVM.

	<b>Avaliação 1</b>	<b>Avaliação 2</b>
<b>RMS média da contração voluntária até a fadiga normalizado pela</b>		
RMS máxima da atividade de tosse	52,5±29,2	58,6±28,4
RMS média da atividade de Valsalva	231,6±161,9	234,6±145,1
RMS máxima da atividade de Valsalva	80,9±37,8	90,1±60,6
RMS média da atividade de contração abdominal	204,4±119,2	201,7±100,2
RMS máxima da atividade de contração abdominal	79,2±52,4	82,8±42,7
RMS média da CIVM	107,5±18,4	98,6±20,2
RMS máxima da CIVM	46,0±8,8	43,3±9,4
<b>RMS máxima da contração voluntária até a fadiga normalizado pela</b>		
RMS máxima da atividade de tosse	132,7±69,2	149,7±80,5
RMS média da atividade de Valsalva	590,0±417,9	589,5±348,9
RMS máxima da atividade de Valsalva	211,7±120,3	222,9±140,0
RMS média da atividade de contração abdominal	534,0±383,1	519,8±290,5
RMS máxima da atividade de contração abdominal	208,9±169,2	211,6±117,7
RMS média da CIVM	267,2±76,0	246,7±62,8
RMS máxima da CIVM	113,5±29,4	107,6±26,4

RMS: *root mean square*; CIVM: contração isométrica voluntária máxima

Os valores de ICC, EPM, EPM relativo e MMD para as diferentes formas de normalização estão demonstrados na Tabela 3. A confiabilidade teste-reteste da RMS média da contração até a fadiga normalizada pelas diferentes atividades variou entre 0,72 e 0,92, sendo os maiores valores relacionados à normalização pela atividade de contração abdominal. Para a normalização realizada pela RMS máxima da contração até a fadiga, os valores foram entre 0,61 e 0,95, sendo os maiores valores relacionados à normalização pela RMS média da atividade de contração abdominal e pela RMS máxima da CIVM.

Quanto ao EPM relativo, a normalização que apresentou o menor erro proporcional foi a RMS máxima da CIVM até a fadiga normalizado pela RMS máxima da contração voluntária máxima. Os valores de MMD demonstraram valores reduzidos para as normalizações da RMS média e máxima da contração até a fadiga pela RMS máxima da CIVM.

**Tabela 2.** ICC e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), EPM, EPM relativo e MMD para as normalizações da RMS média e máxima da contração até a fadiga pela RMS das diferentes atividades.

	ICC (IC 95%)	EPM	%EPM	MMD
<b>RMS média da contração voluntária até a fadiga normalizado pela</b>				
RMS máxima da atividade de tosse	0,83 (0,35-0,96)	11,5	20,7	26,8
RMS média da atividade de valsalva	0,88 (0,52-0,97)	51,4	22,0	120,0
RMS máxima da atividade de valsalva	0,72 (0,13-0,93)	26,2	30,6	61,1
RMS média da atividade de contração abdominal	0,92 (0,68-0,98)	30,3	14,9	70,7
RMS máxima da atividade de contração abdominal	0,92 (0,69-0,98)	12,9	15,9	30,0
RMS média da CIVM	0,77 (0,06-0,94)	9,4	9,1	21,9
RMS máxima da CIVM	0,75 (0,01-0,93)	4,5	10,09	10,5
<b>RMS máxima da contração voluntária até a fadiga normalizado pela</b>				
RMS máxima da atividade de tosse	0,86 (0,42-0,96)	27,8	19,7	64,9
RMS média da atividade de valsalva	0,86 (0,46-0,97)	137,7	23,3	321,2
RMS máxima da atividade de valsalva	0,61 (0,06-0,90)	79,2	36,4	184,9
RMS média da atividade de contração abdominal	0,95 (0,80-0,99)	72,5	13,7	169,2
RMS máxima da atividade de contração abdominal	0,94 (0,78-0,98)	33,2	15,8	77,6
RMS média da CIVM	0,84 (0,35-0,96)	27,6	10,7	64,5
RMS máxima da CIVM	0,95 (0,78-0,99)	6,3	5,75	14,8

RMS: *root mean square*; CIVM: contração voluntária máxima

## 2.4. DISCUSSÃO

O processo de normalização dos dados eletromiográficos é considerado uma parte essencial dos estudos eletromiográficos temporais (Ball e Scurr, 2010). Para que os dados apresentem uma boa confiabilidade absoluta e forneçam uma expressão correta da ativação muscular relativa, é importante que seja utilizado para a normalização um valor de referência padronizado e reprodutível (Burden e Bartlett, 1999). Portanto, antes da implementação de um método de normalização dos dados, é essencial a avaliação da sua reprodutibilidade como forma de evitar inferências equivocadas a respeito da atividade muscular. No presente estudo, as normalizações da RMS média e máxima da contração até a fadiga pelo valor médio e máximo da contração abdominal e a normalização da RMS máxima da contração até a fadiga pela RMS máxima da CIVM apresentaram ótimos valores de reprodutibilidade.

A normalização dos dados pela CIVM é um dos métodos mais utilizados para a análise da atividade eletromiográfica dos músculos esqueléticos em geral (Burden et al., 2003; De Luca, 1997). Estudos anteriores encontraram uma boa reprodutibilidade da atividade eletromiográfica durante a contração voluntária máxima da MAP (Glazer et al., 2009; Gunnarsson et al., 2002; Glazer et al., 1999; Gunnarsson et al. 1994; Thorp et al., 1991). Para análise eletromiográfica desse grupo muscular, alguns estudos também utilizaram esse tipo de contração como método de normalização em suas análises, sem, no entanto, avaliar a reprodutibilidade da técnica (Sjödahl et al., 2009; Thompson et al., 2006; Sapsford e Hodges, 2001).

Apesar de amplamente utilizada, a normalização dos dados eletromiográficos pela CIVM recebe críticas por assumir que os indivíduos são capazes de realizar um esforço de contração máxima quando, na verdade, sabe-se que muitos indivíduos são incapazes de desenvolver a força muscular de forma máxima seja por dificuldade de contração ou ainda por falta de motivação (Bolglia e Uhl, 2007; Soderberg e Knutson, 2000). Assim, a normalização pela média ou pico de



atividades dinâmicas parecem proporcionar uma melhor representação da atividade muscular coordenada quando comparado a CIVM (Benoit et al., 2003).

Essa questão é particularmente relevante para a MAP. Estima-se que 30% das mulheres são incapazes de realizar a contração voluntária dessa musculatura apenas com instrução verbal (Batista et al., 2011). No entanto, como exposto anteriormente, a MAP é ativada de forma sinérgica automática durante atividades com aumento da pressão intra-abdominal, objetivando o aumento da pressão intra-uretral e a manutenção da continência (Sapsford e Hodges, 2001). Dessa forma, as atividades com aumento da pressão intra-abdominal, como a contração abdominal que apresentou uma ótima reprodutibilidade, pode ser uma boa opção para a normalização dos dados eletromiográficos da MAP por envolver uma atividade padronizada, sem a necessidade da presença da contração consciente da MAP.

Apesar das possíveis vantagens técnicas ao realizar a normalização dos dados eletromiográficos da MAP pela contração abdominal, os menores valores de EPM e MMD foram observados com a realização da normalização pela RMS máxima da CIVM. O EPM é considerado uma indicação da precisão e permite que tenhamos a noção do erro típico entre avaliações para um determinado instrumento (Weier, 2005). Por outro lado, o MMD representa a magnitude da mudança necessária para ultrapassar o erro de medida, ou seja, de forma prática, quanto é necessário que o paciente altere, nesse caso, seu sinal eletromiográfico para que tenhamos certeza que a mudança foi superior ao erro de medida (Donoghue e Stoke, 2009). Assim, os valores de MMD apresentados no presente estudo apresentam grande relevância clínica uma vez que os valores podem ser usados como referência e permitem que o fisioterapeuta seja capaz de afirmar que a mudança na variável eletromiográfica observada no paciente após uma intervenção é realmente resultado do tratamento e não apenas do acaso.

Tanto o EPM quanto o MMD consideram o desvio-padrão das variáveis em suas fórmulas. As contrações abdominais apresentaram uma grande variabilidade entre indivíduos e, portanto, um

maior desvio-padrão. Este fato determinou os valores superiores de EPM e MMD para as contrações abdominais quando comparado a CIVM, que apresentou um desvio-padrão reduzido. Apesar dos valores superiores para as normalizações pela contração abdominal, os valores encontrados no presente parecem aceitáveis e condizentes com a literatura. Auchincloss e McLean (2009) e Thompson et al. (2006) avaliaram o EPM da eletromiografia da MAP não-normalizada e observaram que seria necessária a detecção de uma diferença entre 29 e 33% da amplitude do sinal para refletir uma diferença superior ao erro da medida. No entanto, ambos os estudos fizeram uso de uma instrumentação diferente do presente estudo.

Os resultados desse estudo são limitados à população de mulheres jovens, nuligestas e sem disfunções do assoalho pélvico. É possível que mulheres com disfunções de assoalho pélvico apresentem diferentes padrões de recrutamento muscular e, diante disso, demonstrem valores de amplitude eletromiográfica diferenciados. Além disso, é possível que mulheres com disfunções apresentem maior dificuldade em realizar a CIVM da musculatura de interesse e, diante disso, a realização de atividades que induzem a contração reflexa dessa musculatura sejam mais indicados para a normalização do sinal eletromiográfico para essa população. Futuros estudos devem avaliar a reprodutibilidade dos diferentes métodos de normalização da atividade eletromiográfica da MAP em mulheres com disfunções do assoalho pélvico de diferentes faixas etárias.

Outra limitação do presente estudo é a impossibilidade de afirmar que as voluntárias realizaram a CIVM da musculatura de interesse. Para diminuir esse fator, as voluntárias foram familiarizadas com o aparelho e a atividade e foi fornecido um forte encorajamento verbal durante a contração. É possível que a combinação desses fatores tenha facilitado a realização da CIVM uma vez que a contração máxima apresentou uma alta reprodutibilidade, evidenciado pelo valor do ICC.

## 2.5. CONCLUSÃO

Conclui-se que, diante da metodologia utilizada, a normalização dos dados eletromiográficos da musculatura do assoalho pélvico pela RMS média e máxima da atividade de contração abdominal e pela RMS máxima da CIVM apresentam ótima reprodutibilidade para a atividade de contração muscular até a fadiga e, portanto, sua aplicação é indicada em estudos que envolvam a avaliação eletromiográfica da MAP em mulheres jovens, nuligestas e sem disfunções.

## 2.6. REFERÊNCIAS

Auchincloss CC, McLean L. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. *J Neurosci Methods* 2009; 182: 85–96.

Aukee P, Immonen P, Penttinen J, Laippala P, Airaksinen O. Increase in pelvic floor muscle activity after 12 weeks' training: a randomized prospective pilot study. *Urology*. 2002; 60(6):1021-23.

Ball N, Scurr J. An assessment of the reliability and standardisation of tests used to elicit reference muscular actions for electromyographical normalisation. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010; 20: 81-88.

Batista RLA, Franco MM, Naldoni LMV, Duarte G, Oliveira AS, Ferreira CHJ. Biofeedback and the electromyographic activity of pelvic floor muscles in pregnant women. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 15(5): 386-92.

Benoit DL, Lamontagne M, Cerulli G, Liti A. The clinical significance of electromyography normalisation techniques in subjects with anterior cruciate ligament injury during treadmill walking. *Gait Posture* 2003;18(2): 56–63.

Bolgla LA, Uhl TL. Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating the hip musculature. *J Electromyogr Kinesiol*. 2007;17(1):102–11.

Burden A. How should we normalize electromyograms obtained from healthy participants? What

we have learned from over 25 years of research. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010; 20: 1023-35.

Burden AM, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. *Med Eng Phys* 1999; 21(4):247–57.

Burden AM, Trew M, Baltzopoulos V. Normalisation of gait EMGs: a re-examination. *J Electromyogr Kinesiol* 2003;13:519–32.

Burnett A, Green J, Netto K, Rodrigues J. Examination of EMG normalisation methods for the study of the posterior and posterolateral neck muscles in healthy controls. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007; 17: 635–641.

Capson AC, Nashed J, Mclean L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21: 166-77.

Chen HL, Lin YC, Chien WJ, Huang WC, Lin HY, Chen PL. The Effect of Ankle Position on Pelvic Floor Muscle Contraction Activity in Women. *J Urology.* 2009; 181: 1217-23.

Currier DP. *Elements of research in physical therapy*, 3rd edition. Baltimore: Williams e Williams; 1990.

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech* 1997; 13: 135-

63.

Donoghue D, Stokes EK. How much change is true change? The minimum detectable change of the berg balance scale in elderly people. *J Rehabil Med* 2009; 41(5):343-6.

Enck P, Vodusek DB. Electromyography of pelvic floor muscles. *J Electromyogr Kinesiol* 2006; 16: 568-77.

Glazer HI, Romanzi L, Polaneczky M. Pelvic floor muscle surface electromyography. Reliability and clinical predictive validity. *J Reprod Med* 1999; 44: 779–82.

Grape HH, Dederig A, Jonasson AF. Retest Reliability of Surface Electromyography on the Pelvic Floor Muscles. *Neurourol Urodyn.* 2009; 28: 395-99.

Gunnarsson M, Mattiasson A. Circumvaginal surface electromyography in women with urinary incontinence and in healthy volunteers. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1994;157:89–95.

Gunnarsson M, Teleman P, Mattiasson A, Lidfeldt J, Nerbrand C, Samsioe G. Effects of pelvic floor exercises in middle aged women with a history of naïve urinary incontinence: A population based study. *Eur Urol* 2002;41:556–61.

Junginger B, Baessler B, Sapsford R, Hodges PW. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogynecol J.* 2010; 21(1): 69-77.

Kashigawa K, Tanaka M, Kawazoe T, Furuichi K, Takada H. Effect of amplitude normalization on surface EMG linear envelopes of masticatory muscles during gum chewing. *J Osaka Dent Univ* 1995; 29: 19–28.

Laycock J, Jerwood D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy*. 2001; 87(12): 631-642.

Lehman GJ. Clinical considerations in the use of surface electromyography: three experimental studies. *J Manipulative Physiol Ther*. 2002; 25: 293–9.

Lehman GJ, McGill SM. The importance of normalization in the interpretation of surface electromyography: a proof of principle. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999; 22: 444-6.

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

Madill SJ, Harvey MA, McLean L. Women with stress urinary incontinence demonstrate motor control differences during coughing. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010; 20: 804–812.

Marães VRFS, Santos MDB, Catai AM, Moraes FR, Oliveira L, Gallo Jr LZ, Silva E. Modulação do sistema nervoso autonômico na resposta da frequência cardíaca em repouso e à manobra de Valsalva com o incremento da idade. *Rev Bras Fisioter*. 2004; 8(2): 97-103.

Norcross MF, Blackburn JT, Goerger BM. Reliability and interpretation of single leg stance and maximum voluntary isometric contraction methods of electromyography normalization. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010; 20: 420–425.

Resende APM, Stüpp L, Bernardes BT, Oliveira E, Castro RA, Girão MJBC, Sartori MGF. Can hypopressive exercises provide additional benefits to pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse? *Neurourol Urodyn.* 2012; 31:121–125.

Sapsford RR, Hodges PW. Contraction of the Pelvic Floor Muscles During Abdominal Maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82(8): 1081-8.

Sjödahl J, Kvist J, Gutke A, Öberg B. The postural response of the pelvic floor muscles during limb movements: a methodological electromyography study in parous women without lumbopelvic pain. *Clin Biomech* 2009; 24: 183–189.

Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. *Phys Ther.* 2000; 80(5): 485–98.

Stüpp L, Resende APM, Oliveira E, Castro RA, Girão MJBC, Sartori MGF. Pelvic floor muscle training for treatment of pelvic organ prolapse: an assessor-blinded randomized controlled trial. *Int Urogynecol J.* 2011; 22(10):1233-9.



Talasz H, Himmer-Perschak G, Marth E, Fischer-Colbrie J, Hoefner E, Lechleitner M. Evaluation of pelvic floor muscle function in a random group of adult women in Austria. *Int Urogynecol J*. 2008; 19:131-135.

Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Differences in Muscle Activation Patterns During Pelvic Floor Muscle Contraction and Valsalva Manoeuvre. *Neurourol Urodyn*. 2006; 25: 148-155.

Thorp JM, Bowes WA, Droegemuller W, et al.. Assessment of perineal floor function: Electromyography with acrylic plug surface electrodes in nulliparous women. *Obstet Gynecol* 1991;78: 89–92.

Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res* 2005; 19(1): 231–240.

### 3. ESTUDO 2

---

CORRELAÇÃO ENTRE PALPAÇÃO DIGITAL, PRESSÃO DE CONTRAÇÃO,  
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA E VARIÁVEIS ULTRASSONOGRÁFICAS  
DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO

PEREIRA VS, HIRAKAWA HS, OLIVEIRA AB, DRIUSSO P. *Relationship among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, electromyographic and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscle.*

Manuscrito submetido ao *Brazilian Journal of Physical Therapy*.

### 3.1. INTRODUÇÃO

Os músculos do assoalho pélvico (MAP) formam a base da pelve e da cavidade abdominal (Chehrebrazi et al., 2009). Esses músculos estão intimamente envolvidos na função do trato urinário inferior, anorretal e na função sexual (Enck e Vodusek, 2006), além de contribuir para a estabilização da coluna vertebral e da pelve, auxiliando indiretamente para a estabilização lombopélvica (Hodges et al., 2007).

As disfunções do assoalho pélvico afetam cerca de 50% das mulheres acima dos 50 anos e podem apresentar-se como incontinência urinária ou fecal, constipação crônica, dor pélvica e prolapso de órgãos pélvicos (Lalwani et al., 2013). Essas disfunções promovem grande impacto sobre a qualidade de vida das mulheres e preocupam as instituições governamentais quanto aos custos dos cuidados (Dedicação et al., 2009, Botlero et al. 2009) Estudo recente projetou que, com a manutenção do crescimento populacional, a necessidade de cuidados em mulheres com disfunções de assoalho pélvico irá aumentar 35% entre 2010 e 2030 nos Estados Unidos (Kirby et al., 2013).

Diante da alta prevalência e dos custos envolvidos nos cuidados de mulheres com disfunções de assoalho pélvico é essencial a elaboração de tratamentos efetivos e de baixo custo (Pereira et al., 2011). Evidências demonstram resultados positivos do tratamento fisioterapêutico em mulheres com disfunções (Dumoulin e Hay-Smith, 2010; Hagen e Stak, 2011; Boyle et al., 2012). Para a elaboração de um tratamento eficaz é essencial a realização de uma avaliação adequada. Autores indicam que o insucesso dos tratamentos de mulheres com disfunções de assoalho pélvico deva-se, muitas vezes, não a terapia inadequada, mas a avaliação incorreta (Dietz, 2010).

Dessa forma, a avaliação dos MAP é essencial para a elaboração do tratamento adequado e para o acompanhamento dos resultados desse tratamento. Atualmente, não existe uma ferramenta de avaliação da MAP que seja considerada como padrão-ouro, o que torna a comparação dos resultados difícil e imprecisa (Botelho et al., 2013). A Sociedade Internacional de Continência

recomenda que a avaliação funcional do assoalho pélvico seja realizada por meio da inspeção visual, palpação digital, perineometria ou eletromiografia (Staskis et al., 2009). Tratam-se de métodos de avaliação importantes mas que não fornecem informações diretas a respeito da anatomia da região (Lalwani et al., 2013). Dessa forma, métodos de avaliação por imagem tem sido propostas como a ultrassonografia e a ressonância magnética (Shek e Dietz, 2013; Lalwani et al., 2013).

Pouco é conhecido a respeito da correlação entre métodos de imagem e as demais formas de avaliação dos MAP. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a correlação entre a palpação digital, a pressão de contração, a atividade eletromiográfica e variáveis ultrassonográficas dos MAP.

### 3.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Saúde da Mulher da Universidade Federal de São Carlos, no período de Janeiro de 2012 à Julho de 2013. Para este estudo transversal foram recrutadas, por conveniência, mulheres da comunidade com idade entre 18 e 35 anos, nuligestas e sem relato de disfunções do assoalho pélvico. Foram considerados como critérios de exclusão a incapacidade de contração voluntária da musculatura do assoalho pélvico, realização de cirurgias uroginecológicas prévias ou presença de qualquer déficit cognitivo ou condição neurológica que pudesse influenciar na ativação muscular. Como forma de garantir que todas as voluntárias fossem capazes de realizar a contração voluntária da musculatura de interesse, foi realizada a avaliação funcional da musculatura do assoalho pélvico por meio da palpação digital. A função muscular foi classificada pela Escala de Oxford Modificada (Laycock e Jerwood, 2001) e aquelas mulheres classificadas com função zero (ausência de resposta muscular) foram excluídas. Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) e este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Central Paulista (protocolo nº 020/2011 – Anexo 1)

O cálculo amostral foi realizado com uso do software *GPower* versão 3.1 a partir dos dados de deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica encontrados no estudo de Thompson et al. (2006), considerando a média da amostra de 0,56cm e o desvio-padrão de 0,54cm. De acordo com o cálculo foi determinado que uma amostra de 78 mulheres seria necessária para alcançar um poder estatístico de 90% com um nível de significância de 5%.

### **3.2.1. Procedimentos**

Todas as voluntárias foram submetidas a uma anamnese inicial e ao exame físico, que foram realizadas por uma única fisioterapeuta com experiência nesse tipo de avaliação. Antes do início do estudo, a reprodutibilidade das avaliações foram testadas pela fisioterapeuta responsável. Foram avaliadas quinze mulheres em duas ocasiões com intervalo de uma semana para determinar o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de todas as variáveis avaliadas.

#### **3.2.1.1. Palpação digital e Pressão de Contração da Musculatura do Assoalho Pélvico**

Inicialmente foi realizada a avaliação da musculatura do assoalho pélvico por meio da palpação digital, conforme já citado (ICC: 0,99). Em seguida, a pressão de contração dos músculos do assoalho pélvico foi avaliada por meio do equipamento *Peritron* (Cardio Design Pty Ltd, Oakleigh, Victoria, Austrália) equipado com uma sonda vaginal. Para a obtenção das medidas as voluntárias foram posicionadas em supino, com flexão de quadris e joelhos. Então o sensor vaginal foi introduzido aproximadamente 3,5cm na cavidade vaginal, em seguida o aparelho foi calibrado. A voluntária foi orientada e motivada verbalmente a realizar três contrações dos músculos do assoalho pélvico, segundo a instrução de um movimento “para dentro e para cima” com a maior força possível. A realização de contrações corretas foi verificada visualmente pela fisioterapeuta e tiveram duração de três segundos. Todas as voluntárias foram instruídas a evitar a utilização da musculatura abdominal, glútea e adutora de quadril (Bø et al., 1999). A média de três contrações válidas foi utilizada para análise dos dados (ICC: 0,97).

### 3.2.1.2. Avaliação Eletromiográfica

Para a coleta dos dados eletromiográficos, o eletromiógrafo Myotrac Infinity (Thought Technology Ltd, Canadá) foi utilizado (frequência de aquisição: 1000Hz; acurácia de ganho: 0,5%; impedância de entrada: 10 G $\Omega$ ; passa-banda: 10-1 KHz; CMRR >130 dB; ganho: 500). As voluntárias foram solicitadas a permanecer na posição supina com flexão de quadris e joelhos. Para a captação dos dados foi utilizado um sensor intravaginal (AS 9572, Thought Technology Ltd, Canada) composto por dois eletrodos laterais de aço inoxidável (comprimento de 3,5cm e largura 1,0cm). O sensor foi inserido 3,5cm na cavidade vaginal, de modo que as placas ficassem dispostas latero-lateralmente. O eletrodo de referência (Medi-Trace™, Kendall, Mansfield, MA, EUA) foi posicionado sobre a crista ilíaca ântero-superior direita da voluntária.

Inicialmente foram realizadas contrações abdominais, utilizadas para a normalização dos dados eletromiográficos. Para a realização da contração abdominal as voluntárias foram orientadas a permanecer com o quadril e os joelhos fletidos em 45° e realizar uma leve tentativa de sentar-se (Junginger et al., 2010), com a retirada da cabeça e da porção superior das escápulas da maca e a manutenção da posição por cinco segundos até o retorno à posição original. Foi realizada uma manobra de familiarização e três manobras válidas com intervalo de um minuto entre elas. Durante a tarefa, não foi dada qualquer instrução a respeito da contração da musculatura do assoalho pélvico.

Após dez minutos, as voluntárias foram instruídas a realizar a contração voluntária máxima da musculatura do assoalho pélvico com a mesma orientação de um movimento “para dentro e para cima” com a maior força possível e a manter a contração até a sensação de fadiga máxima. A voluntária foi orientada a relatar a sensação de fadiga pela palavra “sim” e, em seguida, permanecer relaxada até a finalização do tempo de coleta. Caso a voluntária finalizasse um minuto de contração sem o relato de fadiga, a avaliadora a orientava a interromper a contração.

O processamento dos dados eletromiográficos foi realizado por meio de rotinas programadas em ambiente *Matlab* (v. R2008a, MathWorks, Natick, MA). Os dados coletados foram inicialmente filtrados a partir de filtro Butterworth, passa-banda de 20 a 500Hz e atraso de fase zero. Em seguida foram transformados em valores de *Root Mean Square* (RMS) por meio de janelamento. As janelas foram programadas com duração de 40ms e sobreposição de 50%. Para a contração abdominal, a média do valor RMS foi computado e considerado como a atividade elétrica voluntária média para cada uma das três contrações. Em seguida, o valor médio das três contrações foi computado. Para a contração voluntária da musculatura do assoalho pélvico até a fadiga foram considerados os cinco segundos iniciais de contração e calculado o valor máximo deste período.

Para a normalização dos dados, o valor máximo de RMS dos cinco segundos iniciais da contração voluntária até a fadiga foi dividido pelo valor médio da atividade de manobra de contração abdominal e expressos em porcentagem da atividade elétrica da atividade (ICC: 0,95).

### **3.2.1.3. Avaliação Ultrassonográfica**

Após um intervalo de cinco a sete dias foi realizada a avaliação ultrassonográfica do assoalho pélvico. A avaliação foi realizada pela técnica transperineal por meio do equipamento Venue 40 (GE Healthcare, Waukesha, WI, EUA) acoplado a um transdutor convexo (2 – 5,5 MHz), por um médico ultrassonografista com experiência neste tipo de avaliação. Todos os exames foram realizados com o conteúdo vesical de 50 a 250ml mensurado pela ultrassonografia. A voluntária foi posicionada em decúbito dorsal com flexão de quadris e joelhos e foi realizada a medida bilateral em centímetros do maior diâmetro látero-lateral do músculo bulbocavernoso (Cerri e Pastores, 2003). Foram realizadas três medidas em repouso e a média das medidas foi utilizada para a análise (ICC diâmetro direito: 0,94; ICC diâmetro esquerdo: 0,90). Em seguida, foi realizada a medida da distância entre a sínfise púbica e o colo da bexiga. Foram realizadas três medidas em repouso e três



medidas com a realização da contração voluntária máxima da musculatura do assoalho pélvico (Thompson et al., 2006). A média das medidas foi calculada e a diferença entre a distância durante a contração e durante o repouso foi utilizada para a análise (ICC: 0,81).

### 3.2.3. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada por meio do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS V17, Chicago, IL). A normalidade dos dados foi testada pelo teste Kolmorov-Smirnov. Para a análise da reprodutibilidade dos métodos de avaliação foi realizado o cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (ICC (2, k)). Valores de ICC superiores à 0,75 foram considerados excelentes (Fleiss, 1981).

Para verificar correlação entre as variáveis foi aplicado o teste de correlação de Pearson. Foi adotado um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os valores de correlação foram interpretados segundo as seguintes diretrizes: 0,00-0,19 = nenhuma a ligeira, 0,20-0,39 = leve, 0,40-0,69 = moderada, 0,70-0,89 = alta, e 0,90-1,00 = muito alta (Weber e Lamb, 1970). O dados estão expressos em média e desvio-padrão (DP).

### 3.3. RESULTADOS

Foram selecionadas para o presente estudo 82 mulheres. Dentre as mulheres selecionadas, duas foram excluídas pela incapacidade de contração voluntária da musculatura do assoalho pélvico. Concluíram o estudo 80 voluntárias com idade média de 25,7 (DP: 4,5) e índice de massa corporal médio de 20,9kg/m<sup>2</sup> (DP: 1,8). Os dados descritivos das variáveis de função da musculatura do assoalho pélvico avaliada pela palpação digital, da pressão de contração, da RMS normalizada pela média da contração abdominal, do diâmetro do músculo bulbocavernoso direito e esquerdo e da diferença da medida da distância do colo vesical à sínfise púbica durante a contração voluntária máxima e durante o repouso podem ser observados na tabela 1.

**Tabela 1.** Dados descritivos das variáveis de função da musculatura do assoalho pélvico avaliada pela palpação digital, pressão de contração, RMS normalizada pela média da contração abdominal, diâmetro do músculo bulbocavernoso direito e esquerdo e diferença da medida da distância do colo vesical à sínfise púbica durante a contração voluntária máxima e durante o repouso.

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>
<b>Função muscular classificada pela Escala de Oxford Modificada</b>	2,71	0,90
<b>Pressão de contração (cmH<sub>2</sub>O)</b>	51,14	24,87
<b>RMS normalizada</b>	520,0	324,0
<b>Diâmetro muscular direito (cm)</b>	1,25	0,22
<b>Diâmetro muscular esquerdo (cm)</b>	1,23	0,22
<b>Deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica (cm)</b>	0,27	0,22

Quando realizada a análise de correlação entre as variáveis, foi observada uma correlação positiva forte entre a função e pressão de contração da musculatura do assoalho pélvico. Observou-se uma correlação positiva moderada entre essas duas variáveis e a RMS normalizada pela média da contração abdominal, bem como entre deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica.

Também foi verificada uma correlação negativa leve entre a variável eletromiográfica e o diâmetro dos músculos bulbocavernoso direito e esquerdo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Coeficiente da Correlação de Pearson entre as variáveis função da musculatura do assoalho pélvico avaliada pela palpação digital, pressão de contração, RMS normalizada pela média da contração abdominal, diâmetro do músculo bulbocavernoso direito e esquerdo e diferença da medida da distância do colo vesical à sínfise púbica durante a contração voluntária máxima e durante o repouso.

	<b>Pressão de contração (cmH<sub>2</sub>O)</b>	<b>RMS normalizada</b>	<b>Diâmetro muscular direito (cm)</b>	<b>Diâmetro muscular esquerdo (cm)</b>	<b>Deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica (cm)</b>
<b>Função Muscular</b>	0,90*	0,59*	-0,15	-0,13	0,51*
<b>Pressão de contração (cmH<sub>2</sub>O)</b>		0,63*	-0,10	-0,08	0,60*
<b>RMS normalizada</b>			-0,27*	-0,22*	0,32
<b>Diâmetro muscular direito (cm)</b>				0,92*	0,12
<b>Diâmetro muscular esquerdo (cm)</b>					0,13

\*p<0,05

### 3.4. DISCUSSÃO

Dentre os métodos de avaliação por imagem, a ultrassonografia tem ganhado destaque por tratar-se de uma técnica simples, segura, sem uso de radiação, de baixo custo e facilmente acessível (Shek e Dietz, 2013). No presente estudo observou-se que a medida do deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica durante a contração da musculatura do assoalho pélvico correlaciona-se positiva e moderadamente com a função muscular avaliada pela palpação digital e com a pressão de contração da musculatura do assoalho pélvico em mulheres jovens nulíparas.

Thompson et al. (2006) e Dietz et al. (2002) também verificaram uma correlação positiva e moderada entre as mesmas variáveis avaliadas no presente estudo. A função normal dos músculos do assoalho pélvico é definida como a capacidade de executar uma contração voluntária normal ou forte e a presença de uma contração sinérgica automática, resultando no fechamento circular da vagina, uretra e ânus e em um movimento crânio-ventral do períneo, com a ascensão dos órgãos pélvicos (Talasz et al., 2008). Dessa forma, é esperado que um músculo com maior capacidade de contração promova maior deslocamento cranial, como observado neste estudo.

Apesar da facilidade e do baixo preço da avaliação do assoalho pélvico por meio da palpação digital e da perineometria (Bø e Sherburn, 2005), essas técnicas não são apropriadas para todas as populações. Algumas mulheres apresentam intolerância à introdução vaginal ou a introdução é inapropriada, como em crianças, o que dificulta a avaliação dessa musculatura (Chehrehazi et al., 2009). Os resultados encontrados no presente estudo e nos estudos anteriores demonstram que a ultrassonografia transperineal pode ser uma opção para a avaliação da musculatura do assoalho pélvico e para o ensinamento da contração correta desses músculos para esta população.

Contrário ao esperado, foi encontrada apenas uma correlação leve e negativa entre o diâmetro bilateral do músculo bulbocavernoso e a RMS da contração da musculatura do assoalho pélvico normalizada pela contração abdominal, e nenhuma correlação significativa entre o diâmetro

muscular e as demais variáveis. Estudos demonstram que em alguns músculos esqueléticos parece existir uma relação direta entre a área de secção transversa muscular e a geração de força (Folland e Williams, 2007). Na musculatura do assoalho pélvico ainda não existe uma conclusão a respeito desta questão. Mørkved et al. (2004) avaliaram mulheres nulíparas no segundo trimestre de gestação por meio da ultrassonografia transperineal tridimensional e encontram uma forte correlação entre a espessura do diafragma urogenital e a pressão de contração da musculatura do assoalho pélvico medida pela perineometria. Braekken et al. (2013) verificaram que as variáveis clínicas da musculatura do assoalho pélvico, como a pressão de contração, explicam apenas 26% da espessura muscular em mulheres com prolapso de órgãos pélvicos. Segundo os autores, a arquitetura determinada geneticamente, a função involuntária, o nível de treinamento muscular e a presença de lesões musculares podem determinar maior porcentagem.

Também é preciso considerar que a musculatura do assoalho pélvico apresenta características peculiares por tratar-se de músculos que atuam no suporte dos órgãos e na estabilidade lombo-pélvica (Sapford, 2001). Estes contribuem com as atividades da coluna vertebral e pelve por meio da co-contração com os músculos transversos abdominais, oblíquos internos, oblíquos externos e reto abdominal. Desta forma, os músculos do assoalho pélvico são recrutados em diferentes tarefas relacionadas à postura, bem como durante a respiração, trabalhando em diversas atividades durante grande parte do dia (Hodges et al., 2007). Sabe-se que a morfometria e a histoquímica dos músculos do assoalho pélvico em humanos demonstram predominância de fibras do tipo I, de função tônica (Gosling et al., 1983). No entanto, em comparação com outros músculos tônicos não-pélvicos, os músculos do assoalho pélvico apresentam um menor diâmetro médio das fibras do tipo I (Enck e Vodusek, 2006). Assim, é possível que a correlação encontrada entre a área muscular e a capacidade de geração de força, conhecida em outros músculos (Folland e Williams, 2007), não seja verdadeira para os músculos do assoalho pélvico.

No presente estudo também foi observada uma correlação moderada positiva entre a

variável eletromiográfica e as variáveis função e pressão de contração da musculatura do assoalho pélvico. A eletromiografia de superfície da musculatura do assoalho pélvico tem sido amplamente utilizada para a avaliação da função neuromuscular desses músculos e para o melhor entendimento da função muscular durante diferentes atividades (der Zalm et al., 2013). Estudos com outros músculos esqueléticos indicaram que existe relação entre o nível de função muscular e a atividade eletromiográfica (De Luca, 1997). Essa relação também parece ser verdadeira na musculatura do assoalho pélvico. Botelho et al. (2013) observaram uma correlação forte e positiva entre a atividade eletromiográfica não-normalizada em microvolts e a palpação digital graduada pela Escala de Oxford Modificada.

Este estudo tem como limitação a utilização do método de ultrassonografia bidimensional. Os equipamentos com tecnologias 3D e 4D apresentam alto custo e complexidade tornando-os restritos aos grandes centros diagnósticos. No entanto, sabe-se que as novas tecnologias permitiriam avaliações de espessura muscular mais precisas. Novos estudos devem ser realizados para verificar a aplicabilidade clínica das novas tecnologias 3D e 4D.

Os resultados do presente estudo indicam que os fisioterapeutas devem ter cautela ao substituir métodos de avaliação ou utilizar um único método. A correlação moderada à fraca encontrada entre os métodos de avaliação indica que a utilização de mais de um método pode ser positivo na avaliação da musculatura do assoalho pélvico. Além disso, o método de avaliação ultrassonográfica pela medida do deslocamento do colo vesical em relação à sínfise púbica parece ser uma opção de avaliação da função muscular em mulheres em que a introdução vaginal não é recomendada.

### **3.5. CONCLUSÃO**

Os achados deste estudo permitem concluir que existe correlação positiva e forte entre os achados da palpação digital e a pressão de contração, além de correlação positiva e moderada entre a função muscular, a pressão de contração e a atividade eletromiográfica e o deslocamento vesical.

### 3.6. REFERÊNCIAS

Bø K, Talseth T, Holme I. Single blind, randomised controlled trial of pelvic floor exercises, electrical stimulation, vaginal cones, and no treatment in management of genuine stress incontinence in women. *BMJ*. 1999;318(7182):487-493.

Bø K, Sherburn M. Evaluation of Female Pelvic-Floor Muscle Function and Strength. *Physical Therapy*. 2005; 85(3):269-82.

Botelho S, Pereira LC, Marques J, Lanza AH, Amorim CF, Palma P, et al.. Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women? *Neurourol Urodyn*. 2013;32(5):420-3.

Botlero R, Davis SR, Urguhart DM, Shortreed S, Bell RJ. Age-specific prevalence of, and factors associated with, different types of urinary incontinence in community-dwelling Australian women assessed with a validated questionnaire. *Maturitas*. 2009;62(2):134–139.

Boyle R, Hay-Smith EJC, Cody JD, Mørkved S. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2012,10: CD007471. DOI: 10.1002/14651858.CD007471.pub2.

Braekken IH, Majida M, Engh ME, Bø K. Are pelvic floor muscle thickness and size of levator hi-



atus associated with pelvic floor muscle strength, endurance and vaginal resting pressure in women with pelvic organ prolapse stages I-III? A cross sectional 3D ultrasound study. *Neurourol Urodyn*. 2013; 26:doi: 10.1002/nau.22384. [Epub ahead of print]

Cerri GG, Pastores AR. *Ultrassonografia em Ginecologia e Obstetrícia*. Rio de Janeiro: Revinter. 2003.

Chehrerazi M, Arab AM, Kamiri N, Zargham. Assessment of pelvic floor muscle contraction in stress urinary incontinent women: comparison between transabdominal ultrasound and perineometry. *Int Urogynecol J*. 2009; 20(12) 1491-6.

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech* 1997;13:135–63.

Dedicação AC, Haddad M, Saldanha MES, Driusso P. Comparação da qualidade de vida nos diferentes tipos de incontinência urinária feminina. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(2):116-122.

Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol*. 2010; 202(4): 321-34.

Dietz HP, Jarvis SK, Vancaillie TG. The assessment of levator muscle strength: a validation of three ultrasound techniques. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2002;13(3):156-9.

Dumoulin C, Hay-Smith J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1:CD005654.

DOI: 10.1002/14651858.CD005654.pub2.

Enck P, Vodusek DB. Electromyography of pelvic floor muscles. *J Electromyogr Kinesiol.* 2006; 16:568–577.

Fleiss J. The measurement of interrater agreement: statistical methods for rates and proportions. New York: John Wiley e Sons; 1981.

Folland JP, Williams AG. The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Med* 2007;37:145–68.

Gosling JA, Dixoon JS, Humperson JR. Functional anatomy of the urinary tract. London: Churchill Livingstone; 1983.

Hagen S, Stark D. Conservative prevention and management of pelvic organ prolapse in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 7(12):CD003882. DOI: 10.1002/14651858.CD003882.  
pub4

Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and Respiratory Functions of the Pelvic Floor Muscles. *Neurourol Urodyn.* 2007; 26:362–371.

Junginger B, Baessler B, Sapsford R, Hodges PW. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogynecol J.* 2010; 21(1): 69-77.

Kirby AC, Lubner KM, Menefee SA. An update on the current and future demand for care of pelvic floor disorders in the United States. *Am J Obstet Gynecol*. 2013 DOI: 10.1016/j.ajog.2013.09.011. [Epub ahead of print]

Lalwani N, Moshiri M, Lee JH, Bhargava P, Dighe MK. Magnetic resonance imaging of pelvic floor dysfunction. *Radiol Clin North Am*. 2013;51(6):1127-39.

Laycock J, Jerwood D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy*. 2001; 87(12):631-642.

Mørkved S, Salvesen KA, Bø K, Eik-Nes S. Pelvic floor muscle strength and thickness in continent and incontinent nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J*. 2004; 15: 384–390.

Pereira VP, Correia GN, Driusso P. Individual and group pelvic floor muscle training versus no treatment in female stress urinary incontinence: a randomized controlled pilot study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2011;159:465–471

Sapford R. The pelvic floor: a clinical model for function and rehabilitation. *Physiotherapy*, 2001; 87(12): 620-630.

Staskis D, Kelleher C, Avery K. Initial assessment of urinary and faecal incontinence in adult male and female patients. In: Abrams P, Cardozo L, Wein A, Khoury S, editors. *Incontinence: 4th*

International Consultation on Incontinence. Paris, France: Health Publications; 2009; 311–412.

Shek KL, Dietz HP. Pelvic floor ultrasonography: an update. *Minerva Ginecol.* 2013; 65(1):1-20.

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. *Int Urogynecol J* 2006;17: 624–630.

Talasz H, Himmer-Perschak G, Marth E, Fischer-Colbrie J, Hoefner E, Lechleitner M. Evaluation of pelvic floor muscle function in a random group of adult women in Austria. *Int Urogynecol J.* 2008; 19:131-135.

Voorham-van der Zalm PJV, Voorham JC, van den Bos TWL, Ouwerkerk TJ, Putter H, Wasser MNJM, Webb A, DeRuiter MC, Pelger RCM. Reliability and differentiation of pelvic floor muscle electromyography measurements in healthy volunteers using a new device: the Multiple Array Probe Leiden (MAPLe). *Neurourol Urodyn* 2013; 32:341–348

Weber JC, Lamb DR. *Statistics and Research in Physical Education.* St. Luis, Mo: C.V. Mosby Comp; 1970.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Os achados desta tese podem contribuir para a melhora da qualidade metodológica dos estudos de análise eletromiográfica na musculatura do assoalho, além de fornecer informações que auxiliem na prática clínica dos fisioterapeutas. As questões levantadas nos estudos deixam claro a necessidade de novos estudos que investiguem os diferentes métodos de avaliação da musculatura do assoalho pélvico como forma de melhorar a avaliação de mulheres com disfunções de assoalho pélvico e, por consequência, o tratamento fisioterapêutico desta população.

## APÊNDICE A

---

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Título do estudo:** Influência do envelhecimento e da obesidade sobre a função, atividade eletromiográfica e volume da musculatura do assoalho pélvico feminino

**Pesquisador(a) responsável:** Profa. Dra. Patricia Driusso

**Instituição / Departamento:** Universidade Federal de São Carlos/ Departamento de Fisioterapia

**Endereço do(a) pesquisador(a) responsável:** Rua Profa Nicoleta Stella Germano, 60 apto 63 Jardim Paraíso – São Carlos

**Telefone do(a) pesquisador(a) responsável para contato:** (16) 3351 9575

**Local da coleta de dados:** Laboratório de Avaliação e Intervenção sobre a Saúde da Mulher

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidada a participar desta pesquisa de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder a todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Avaliar os efeitos do envelhecimento e da obesidade sobre atividade elétrica registrada pela eletromiografia, o volume muscular obtido pela ultra-sonografia e a avaliação funcional dos músculos do assoalho pélvico obtida pela palpação digital.

**Procedimentos:** Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder perguntas sobre sua história ginecológica e obstétrica, seus hábitos de vida e uso de medicamentos. E também a uma avaliação composta pela palpação digital dos músculos do assoalho pélvico, avaliação da pressão, da atividade elétrica e ultra-sonografia desses músculos, além da medida da porcentagem de gordura corporal por meio da bioimpedância.

**Benefícios:** Como benefício direto desse trabalho você realizará gratuitamente uma avaliação da função e integridade dos músculos do assoalho pélvico, e da sua porcentagem de gordura corporal, sendo que estes resultados serão disponibilizados ao final do estudo.

**Riscos:** Durante o estudo você pode se sentir constrangida em responder questões relacionadas à sua história ginecológica e obstétrica e à sua atividade sexual. Dessa forma, você pode negar-se a responder qualquer questão.

**Sigilo:** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

#### Ciência e de acordo do participante (sujeito da pesquisa):

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto pelo(a) pesquisador(a), eu \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento **em duas vias**, ficando com a posse de uma delas.

São Carlos, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura do sujeito de pesquisa ou  
Representante legal

---

Assinatura do responsável pelo  
Projeto

**Ciência e de acordo do pesquisador responsável:**

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

---

Assinatura do sujeito de pesquisa ou  
Representante legal

## ANEXO 1



## Centro Universitário Central Paulista

Mantido pela Associação de Escolas Reunidas

**Campus I**  
Rua Pedro Bianchi, 111 - Vila Alpes  
São Carlos - SP CEP: 13570-381  
Tel.: (16) 3363-2111

**Campus II**  
Rua Miguel Petroni, 5111  
São Carlos - SP CEP: 13563-470  
Tel.: (16) 3362-2111

Of. CEP- 235/2011

Prezado(a) Professor(a):

**Ref.: Protocolo de pesquisa nº 020/2011**

Comunicamos a Vossa Senhoria que o CEP/Comitê de Ética em Pesquisa do UNICEP, registrado na CONEP/CNS (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa/Conselho Nacional de Saúde), pelo ato de 30 de setembro de 2005, DELIBEROU, em reunião realizada no dia 25 de agosto de 2011, pela APROVAÇÃO do projeto com o protocolo nº 020/2011 e título: Influência do Envelhecimento e da Obesidade Sobre a Função, Atividade Eletromiográfica e Volume da Musculatura do Assoalho Pélvico Feminino.

**PARECER DO CEP:** Projeto bem elaborado e direcionado para questões importantes relacionadas novamente à saúde da mulher, associando nesse projeto a influência do envelhecimento e da obesidade nas disfunções do assoalho pélvico. As avaliações programadas e direcionadas para o melhor entendimento dessas disfunções (eletromiografia - EMG, ultrassonografia e perionometria) certamente proporcionarão aplicações clínicas mais precisas na prescrição de estratégias de intervenção preventiva e/ou terapêutica na área em questão (Saúde da Mulher). O único risco observado pela pesquisadora relaciona-se ao possível constrangimento que algumas voluntárias possam sofrer em responder questões relativas à saúde ginecológica e atividade sexual, mas está bem estabelecido nas orientações que serão ministradas as mesmas, que toda e qualquer informação só será dada de forma voluntária. Ademais, todos os requisitos éticos necessários para a execução da pesquisa estão contemplados. Portanto, o parecer para esse projeto é favorável à APROVAÇÃO. Após análise, os membros presentes aprovam, por unanimidade, e estabelecem que o Relatório Parcial devere ser entregue em 05/12/2012 e o Relatório Final devere ser entregue pelo pesquisador responsável no dia 17/02/2014. A não entrega do mesmo na data ora estipulada, implicará no cancelamento do presente protocolo de pesquisa.

Como é do seu conhecimento, a responsabilidade do CEP não se exaure com a aprovação do protocolo de pesquisa pelo mesmo ou pela CONEP (em se tratando de projetos relacionados a áreas temáticas especiais). Ao contrário, a partir de então o CEP passa a ser co-responsável no que se refere aos aspectos éticos da pesquisa. **É seu dever acompanhar e zelar pela realização da pesquisa da forma como foi aprovada.**

À vista disso e, para atender ao disposto no item VII. 13.d da Resolução CNS nº 196/96, o CEP determinou, na mesma reunião, que Vossa Senhoria encaminhe





## Centro Universitário Central Paulista

Mantido pela Associação de Escolas Reunidas

### Campus I

Rua Pedro Bianchi, 111 - Vila Alpes  
São Carlos - SP CEP: 13570-381  
Tel.: (16) 3363-2111

### Campus II

Rua Miguel Petroni, 5111  
São Carlos - SP CEP: 13563-470  
Tel.: (16) 3362-2111

através de ofício no dia 05/12/2012 um Relatório Parcial e no dia 17/02/2014, um **Relatório Final**, o qual deverá conter a indicação da data em que o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética do UNICEP, referente a presente pesquisa. O não encaminhamento do Relatório na data acima indicada implicará no **CANCELAMENTO** do protocolo de pesquisa.

Informamos que, juntamente com o Relatório Final, deverão ser encaminhados os originais dos **TCLEs** (Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos), assinados pelos sujeitos da pesquisa ou pelo representante legal. **Caso o número de TCLEs seja diferente do indicado na folha de rosto**, Vossa Senhoria deverá encaminhar ao CEP, através de ofício, os esclarecimentos pertinentes.

**Atrasos não justificados na entrega dos relatórios ou qualquer outra documentação devida ao CEP serão considerados como pendências junto a este comitê. Os pesquisadores responsáveis com pendências NÃO poderão submeter outros projetos para apreciação do CEP.**

### ORIENTAÇÃO AO PESQUISADOR

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel de o pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).



## Centro Universitário Central Paulista

Mantido pela Associação de Escolas Reunidas

### Campus I

Rua Pedro Bianchi, 111 - Vila Alpes  
São Carlos - SP CEP: 13570-381  
Tel.: (16) 3363-2111

### Campus II

Rua Miguel Petroni, 5111  
São Carlos - SP CEP: 13563-470  
Tel.: (16) 3362-2111

São Carlos, 25 de agosto de 2011.

Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Mauro Masili  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilmo(a). Sr(a).  
Prof(a). Patrícia Driusso.  
UFSCAR