



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA**

**AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM MULHERES
CONTINENTES E INCONTINENTES**

KELLY CHRISTINA DE FARIA NUNES

UBERLÂNDIA - MG
2020

KELLY CHRISTINA DE FARIA NUNES

**AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM MULHERES
CONTINENTES E INCONTINENTES**

Tese de doutorado apresentada à Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Área de concentração: Processamento da informação.

Linha de pesquisa: Engenharia Biomédica.

Banca Examinadora:

Adriano Alves Pereira, Dr. FEELT/UFU (Orientador)

Selma Terezinha Milagre, Dra. FEELT/UFU

Bárbara Gama da Silva, Dra. FAEFI/UFU

Thiago Montes Fidale, Dr. UFG

Eduardo Paul Chacur, Dr. UFG

UBERLÂNDIA-MG

2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

N972 Nunes, Kelly Christina de Faria, 1980-
2020 Avaliação do equilíbrio postural em mulheres continentes e
incontinentes [recurso eletrônico] / Kelly Christina de Faria Nunes.
- 2020.

Orientador: Adriano Alves Pereira .

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-
graduação em Engenharia Elétrica.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.469>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Engenharia elétrica. I. , Adriano Alves Pereira,1964-
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação
em Engenharia Elétrica. III. Título.

CDU: 621.3

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4707 - www.posgrad.feelt.ufu.br - cobel@ufu.br


ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Elétrica				
Defesa de:	Tese de Doutorado, 269, PPGEELT				
Data:	Doze de junho de dois mil e vinte	Hora de início:	08:00	Hora de encerramento:	13:00
Matrícula do Discente:	11413EEL006				
Nome do Discente:	Kelly Christina de Faria Nunes				
Título do Trabalho:	Avaliação do equilíbrio postural em mulheres continentas e incontinentes				
Área de concentração:	Processamento da informação				
Linha de pesquisa:	Engenharia biomédica				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Título: Caracterização de sinais motores da doença de Parkinson por meio de sensores capacitivos sem contato. Agência Financiadora: CNPQ Início 01/03/2018 Término 28/02/2022. No. do Projeto na agência: 310911/2017-6. Professor Coordenador: Adriano Alves Pereira				

Reuniu-se por meio de Videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, assim composta: Professores Doutores: Selma Terezinha Milagre - FEELT/UFU; Bárbara Gama da Silva - FAEFI/UFU; Thiago Montes Fidale - UFG; Eduardo Paul Chacur - UFG; Adriano Alves Pereira - FEELT/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Adriano Alves Pereira, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Alves Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/06/2020, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Paul Chacur, Usuário Externo**, em 12/06/2020, às 13:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Montes Fidale, Usuário Externo**, em 12/06/2020, às 13:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Barbara Gama da Silva, Usuário Externo**, em 12/06/2020, às 13:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Selma Terezinha Milagre, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/06/2020, às 13:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2039193** e o código CRC **77F85ACA**.

AGRADECIMENTOS

“Darei graças ao Senhor por sua justiça; ao nome do Senhor Altíssimo cantarei louvores. ” (Salmo 7:17).

Rendo graças a Deus por mais esta etapa vencida; pelo sustento diário, força e luz ao guiar sempre meus caminhos.

“Honra teu pai e tua mãe, a fim de que tenhas vida longa na terra que o Senhor, o teu Deus, te dá. ” (Exôdo 20:12).

Agradeço aos meus pais pelo exemplo de vida; e, apoio e sustento em todas as minhas lutas.

“Por essa razão, o homem deixará pai e mãe e se unirá à sua mulher, e eles se tornarão uma só carne. ” (Gênesis 2: 24).

Ao meu marido, Arthur, que sonhou comigo mais este objetivo de vida.

“Os filhos são herança do Senhor, uma recompensa que ele dá. ” (Salmo 127:3)

Ao meu filho, Henrique, que trouxe serenidade e força para vencer cada momento final do doutorado.

“Fala com sabedoria e ensina com amor”. (Provérbios 31:26)

Ao meu querido orientador Prof. Dr. Adriano, pelos ensinamentos, pelo profissionalismo, pela assistência e pelo exemplo de SER HUMANO.

“Aquele que anda com os sábios será cada vez mais sábio, mas o companheiro dos tolos acabará mal”. (Provérbios 13:20)

As minhas companheiras de profissão, Iraídes e Luciene, que foram essenciais na execução deste trabalho, minha gratidão pelos ensinamentos, companheirismo e disponibilidade.

“Assentando-se, Jesus chamou os Doze e disse: "Se alguém quiser ser o primeiro, será o último, e servo de todos". (Marcos 9:35)

E por fim, agradeço a cada voluntária que contribuiu com esta pesquisa, permitindo que tenhamos condições de melhorar o cuidado e a atenção a saúde da mulher.

RESUMO

Introdução: A incontinência urinária (IU) é definida como qualquer perda involuntária de urina, podendo ser causada por anormalidades da bexiga, doenças neurológicas ou por alterações da força da musculatura pélvica, além de aumento de pressão sobre os músculos do assoalho pélvico (MAP), ligamentos e tecido conjuntivo. **Objetivo:** Analisar e comparar o equilíbrio postural de mulheres continentes e incontinentes. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo transversal, com abordagem quantitativa. Foram incluídas 13 mulheres, divididas em dois grupos: 6 mulheres incontinentes (grupo GI) e 7 mulheres continentes (grupo GC). A avaliação do equilíbrio postural foi realizada na plataforma de força sendo testados nas seguintes tarefas: em pé com olhos abertos (BI_OA), em pé com olhos fechados (BI_OF), em pé sobre uma espuma de aproximadamente 15 cm de espessura com olhos abertos (ESP_OA) e fechados (ESP_OF) e em pé com apoio unipodal com olhos abertos (UNI_OA). Foram calculadas as seguintes variáveis do controle motor: RMS do deslocamento do centro de pressão (COP) nas direções médio-lateral (COP_X) e ântero-posterior (COP_Y), deslocamento total (DT) e velocidade média total (VMT), características da DFA (*Detrended Fluctuation Analysis*) e da SDA (*Stabilogram Diffusion Analysis*). O processamento dos dados coletados da plataforma de força foi realizado por meio de rotinas programadas no software R. A análise estatística foi feita após a reamostragem dos dados originais por 20 vezes utilizando a técnica Bootstrap. As variáveis categóricas foram representadas por distribuição de frequências e as numéricas pelas medidas de tendência central e de variabilidade. Os dados foram testados com o Teste de Normalidade de Shapiro-wilk, nas variáveis em que a hipótese da distribuição normal dos dados foi rejeitada utilizou-se o teste de Mann-Whitney, nos casos em que a hipótese da distribuição normal dos dados foi aceita, utilizou-se o teste *t-student*. O valor de α foi fixado em 0,05 ou 5% ($p < 0,05$). Para análise estatística foi utilizado o software R. **Resultados:** Participaram do estudo seis mulheres incontinentes com idade média de $41,5 \pm 9,13$ anos e, sete mulheres continentes com idade média de $35,29 \pm 4,99$ anos ($p=0,32$). Na análise das variáveis estabilométricas, as mulheres continentes apresentaram maior deslocamento com diferença significativa do COP_Y nas seguintes tarefas BI_OA, ESP_OF, UNI_OA e as incontinentes apresentaram maior deslocamento, com diferença significativa na tarefa BI_OF. Na comparação do DT e VMT entre os dois grupos, notou-se que as mulheres incontinentes apresentaram maiores médias com diferença significativa apenas na tarefa BI_OF, enquanto para as continentes estes valores foram nas tarefas ESP_OA, ESP_OF e UNI_OA. Ao comparar a DFA entre os dois grupos, verificou-se que tanto as mulheres incontinentes quanto as continentes apresentaram movimentos persistentes. Em relação ao tempo nas direções médio-lateral e ântero-posterior (t_X e t_Y respectivamente) e a amplitude nas direções médio-lateral e ântero-posterior ($ampl_X$ e $ampl_Y$ respectivamente) determinados no ponto crítico calculado pela SDA, notou-se que as mulheres incontinentes apresentaram menor tempo (t_X e t_Y) e menor amplitude ($ampl_X$ e $ampl_Y$) nas tarefas de maior e menor estabilidade, BI_OA e UNI_OA respectivamente. **Conclusão:** As variáveis estudadas sugerem que o equilíbrio das mulheres incontinentes é afetado negativamente nas tarefas de maior instabilidade.

Palavras-chave: Controle postural. Centro de pressão. Incontinência urinária.

ABSTRACT

Introduction: Urinary incontinence (UI) is defined as any involuntary loss of urine, which can be detected by abnormalities of the bladder, neurological diseases or changes in the strength of the pelvic muscles, in addition to increased pressure on the pelvic muscles (MAP), ligaments and connective tissue. **Objective:** To analyze and compare the postural balance of continent and incontinent women. **Materials and methods:** This is a cross-sectional study, with a quantitative approach. Thirteen women were included, divided into two groups: 6 incontinent women (group GI) and 7 continent women (group GC). The evaluation of postural balance was performed on the force platform and was tested in the following tasks: feet with eyes open (BI_OA), feet with eyes closed (BI_OF), standing on a foam of approximately 15 cm thick with eyes open (ESP_OA) and closed (ESP_OF) and with unipodal support with eyes open (UNI_OA). The following features were calculated: RMS of the displacement of the center of pressure (COP) in the mid-lateral (COP_X) and anteroposterior (COP_Y) directions, total displacement (DT) and total mean speed (VMT), characteristics of DFA (Detrended Fluctuation Analysis) and SDA (Stabilogram Diffusion Analysis). The data processing collected from the force platform was performed through routines programmed in the R software. Statistical analysis was performed after resampling the original data 20 times using the Bootstrap technique. Categorical variables were represented by frequency distribution and numerical measures by measures of central tendency and variability. The data were tested with the Shapiro-Wilk normality test, in the variables in which the hypothesis of the data was rejected, the Mann-Whitney test was used, for the data with normal distribution the t-student test was used. Value of α was fixed at 0.05 or 5% ($p < 0.05$). For statistical analysis, the R software was used. **Results:** Six incontinent women with an average age of 41.5 ± 9.13 years participated in the study, and seven continent women with an average age of 35.29 ± 4.99 years ($p = 0.32$). In the analysis of the stabilometric variables, the continent women presented greater displacement with a significant difference from COP_Y in the following tasks BI_OA, ESP_OF, UNI_OA and the incontinent women presented a greater displacement, with significant difference only in the task BI_OF. When comparing DT and VMT between the two groups, it was noted that incontinent women had higher averages with a significant difference only in the BI_OF task, while for the continent women these values were in the ESP_OA, ESP_OF and UNI_OA tasks. When comparing the DFA between the two groups, it was found that both incontinent women and continent women showed persistent movement. Regarding the time in the mediolateral and anteroposterior directions (t_X and t_Y respectively) and, the amplitude in the mediolateral and anteroposterior directions ($ampl_X$ and $ampl_Y$ respectively), determined at the critical point calculated by the SDA, it was noted that incontinent women showed less time (t_X and t_Y) and less amplitude ($ampl_X$ and $ampl_Y$) in the tasks of greater and lesser stability, BI_OA and UNI_OA, respectively. **Conclusion:** The studied variables suggest that the balance of incontinent women is negatively affected in the tasks with greater instability.

Keywords: Postural control. Pressure center. Urinary incontinence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Assoalho Pélvico
CENESP	Centro de Excelência Esportiva
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID	Classificação Internacional de Doenças
COP	Centro de Pressão
COP_X	RMS do deslocamento na direção médio-lateral
COP_Y	RMS do deslocamento na direção ântero-posterior
DFA	<i>Detrended Fluctuation Analysis</i>
DT	Deslocamento total
EAP	Eixo ântero-posterior
EML	Eixo médio-lateral
FRS	Força de Reação do Solo
GC	Grupo Mulheres Continentes
GI	Grupo Mulheres Incontinentes
Hz	Hertz
ICS	<i>International Continence Society</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
IU	Incontinência Urinária
IUE	Incontinência Urinária de Esforço
IUM	Incontinência Urinária Mista
IUU	Incontinência Urinária de Urgência
MAP	Músculos do Assoalho Pélvico
OMS	Organização Mundial de Saúde
RMS	<i>Root Mean Square</i>
SDA	<i>Stabilogram Diffusion Analysis</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VMT	Velocidade média da trajetória do centro de pressão
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - COP no EAP e EML.....	19
Figura 3.1 - Organograma da pesquisa.....	23
Figura 3.2 - Equipamento de Plataforma de Força (Marca EMG System®).....	25
Figura 3.3 - Estabilograma típico para um indivíduo na posição ereta quieta.....	28
Figura 3.4 – Gráfico típico de um Detrend-Fluctuation (DFA).....	30
Figura 3.5 - Gráfico linear típico de um Stabilogram-diffusion (SDA).....	31
Figura 3.6 - Gráfico log-log típico de um Stabilogram-diffusion (SDA).....	32
Gráfico 4.1 – Distribuição da frequência (%) quanto aos antecedentes de parto das mulheres continentais e incontinentes.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Distribuição de frequência (F) (%) das variáveis sócio demográficas e hábitos de vida das mulheres continentes e incontinentes.....	35
Tabela 4.2 – Média e desvio-padrão das variáveis estabilométricos entre as mulheres incontinentes e continentes.....	38
Tabela 4.3 – Média e desvio-padrão das variáveis da <i>DFA (Detrend Fluctuation Analysis)</i> entre as mulheres incontinentes e continentes.....	38
Tabela 4.4 – Média e desvio-padrão das variáveis da <i>SDA (Stabilogram Diffusion Analysis)</i> entre as mulheres incontinentes e continentes.....	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Motivação	12
1.2	Objetivo Geral	12
1.3	Objetivos Específicos	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Continência urinária	15
2.2	Incontinência urinária	17
2.3	Equilíbrio postural	18
2.4	IU e equilíbrio	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	Tipo estudo e local da pesquisa	22
3.2	Amostra	22
3.2.1	Critérios de Inclusão	24
3.2.2	Critérios de Exclusão	24
3.3	Instrumentos de coletas de dados	24
3.3.1	Ficha de Avaliação	24
3.3.2	Plataforma de Força	25
3.4	Procedimento para coleta de dados	25
3.5	Análise do Pré-Processamento dos dados	27
3.6	Variáveis	27
3.6.1	<i>Detrend Fluctuation Analysis (DFA)</i>	28
3.6.2	<i>Stabilogram Diffusion Analysis (SDA)</i>	30
3.7	Análise estatística	33
4	RESULTADOS	35
5	DISCUSSÃO	40
5.1	Influência da Incontinência Urinária no Equilíbrio	40
5.2	Análise das características estabilométricas	40
6	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

A *International Continence Society* (ICS) define a Incontinência Urinária (IU) como qualquer perda involuntária de urina. A IU é uma patologia que resulta em diversos deletérios sobre as atividades diárias como a interação social e percepção da própria saúde. Especialmente está relacionada ao bem-estar social e mental, abrangendo problemas na vida sexual, constrangimento social, baixa autoestima e depressão (SILVA et al., 2018).

Diante de sua estrutura anatômica, os músculos do assoalho pélvico (MAP) estão intimamente envolvidos na função do trato urinário inferior, anorrectal e na função sexual (ENCK; VODUSEK, 2006). A função normal desta musculatura é um importante preditor no mecanismo de continência durante aumento da pressão intra-abdominal gerada por tarefas funcionais, e, contribui para a estabilização da coluna vertebral e da pelve, auxiliando indiretamente na estabilização lombo-pélvica e controle postural (HODGES; SAPSFORD; PENGEL, 2007; JUNGINGER et al., 2010).

Os MAP podem ser divididos em quatro camadas, da superfície para a profundidade: esfíncter anal, músculos perineais superficiais, diafragma urogenital e diafragma pélvico (HALL; BRODY, 2007).

O esfíncter anal é o músculo esquelético mais superficial. Este inclui o esfíncter anal interno (músculo liso) e o esfíncter anal externo (músculo esquelético). Juntamente com o músculo puborectal proporcionam a continência fecal. Os músculos perineais superficiais (bulbo-cavernoso, isquiocavernoso, transverso superficial do períneo) ajudam no funcionamento sexual do assoalho pélvico e o diafragma urogenital (esfíncter uretral vaginal, compressor da uretra, esfíncter da uretra) fazem parte do mecanismo da continência (HALL; BRODY, 2007).

Os músculos do diafragma pélvico formam o maior grupo muscular no assoalho pélvico. Este grupo é dividido em músculo coccígeo, e levantadores do ânus. O levantador

do ânus é subdividido nos músculos pubococígeo (pubovaginal e puborectal) e iliococcígeo. Sua função é apoiar as vísceras pélvicas (MICUSSI et al., 2015).

O controle postural é definido como o processo pelo qual o Sistema Nervoso Central (SNC) gera padrões de atividade muscular necessários para regular a relação entre o centro de massa do corpo e a base de suporte. O controle postural objetiva o equilíbrio postural, que é alcançado quando todas as forças que agem neste corpo, tanto externas como internas, estão controladas, o que permite que o corpo permaneça em uma posição desejada (equilíbrio estático) ou que se move de maneira controlada (equilíbrio dinâmico) (MAKI; MCILROY, 1996; FREIRE et al., 2014). Evidências recentes sugerem que mulheres com incontinência urinária de esforço (IUE) aumentaram a atividade dos músculos do tronco quando submetidas a alterações do controle postural (ROCCA ROSSETTI, 2016).

O aumento da atividade dos MAP em resposta às perturbações posturais é importante tanto para a continência quanto para a estabilidade lombopélvica. Um desequilíbrio na transmissão da pressão intra-abdominal para a bexiga e a uretra, associado a um suporte deficitário dos MAP exigidos na manutenção do equilíbrio, foram identificados em mulheres com IU (FREIRE et al., 2014; JUNGINGER et al., 2010).

Tendo em vista a função biomecânica dos músculos pélvicos na estabilização da pelve e sua ação sinérgica com os MAP na manutenção da continência urinária e controle postural, e que as mulheres com IU apresentam um déficit nestas funções pelo desequilíbrio muscular, a proposta deste estudo foi avaliar a diferença no equilíbrio postural entre as mulheres continentas e incontinentes.

1.1 Motivação

A motivação para esse trabalho sempre foi relacionada ao tema qualidade de vida da mulher. Durante a busca sob qual aspecto da qualidade de vida abordar na pesquisa a ser realizada e que traria maiores benefícios para a população feminina em geral, foram desenvolvidos vários trabalhos que deram origem a três capítulos de livros:

1 - Título: Qualidade de vida e nível de satisfação corporal pós cirurgia plástica
In: A função multiprofissional da fisioterapia.

ATENA EDITORA ISBN: 978-85-7247-928-8

Corpo Editorial: <https://www.atenaeditora.com.br/corpo-editorial>

2 - Título: Avaliação da qualidade de vida e nível motivacional de mulheres corredoras e não corredoras.

In: Ciências da Saúde: da teoria à prática

ATENA EDITORA ISBN: 978-85-7247-928-8

Corpo Editorial: <https://www.atenaeditora.com.br/corpo-editorial>

3 - Título: Qualidade de vida das mães de crianças em intervenção fisioterapêutica e massagem Shantala.

In: Qualidade de vida e saúde numa perspectiva interdisciplinar

EDITORAS CRV ISBN: 978-85-444-2216-8

Corpo Editorial: <https://editoracrv.com.br/conselho-editorial>

Na coleta de dados para esses trabalhos, uma queixa comum das mulheres, em conversas informais, era a incontinência urinária. Essa questão era recorrente e muito presente nos grupos analisados. A partir dessa observação, esse aspecto associado a qualidade de vida da mulher foi amadurecendo e foram realizadas busca em artigos científicos, chegando-se a conclusão de que a incontinência urinária era um aspecto importante e que traria benefícios para a qualidade de vida da mulher. Dessa forma dentro do tema qualidade de vida da mulher, foi abordada a incontinência urinária. Sob esse aspecto, verificou-se que a literatura mostra que a mulher com incontinência urinária possui diferentes estratégias em relação as mulheres continentes para manter o equilíbrio. Assim, a incontinência urinária foi estudada no sentido de verificar quais variáveis são importantes, com o intuito de propor técnicas fisioterapêuticas para minimizar a sua ocorrência.

1.2 Objetivo geral

Analizar e comparar o equilíbrio postural de mulheres continentes e incontinentes em diferentes condições de estabilidade por meio da estabilometria.

1.3 Objetivos Específicos

- Traçar o perfil sócio demográfico, hábitos de vida e antecedentes obstétricos da amostra;
- Investigar por meio da estabilometria, os deslocamentos ântero-posterior, médio-lateral, deslocamento total e velocidade média do deslocamento do centro de pressão em diferentes condições de estabilidade;

- Comparar as variáveis de deslocamento COP_X, COP_Y, DT, VMT e características da DFA e SDA entre as mulheres continentas e incontinentes;
- Identificar as estratégias adotadas pelas mulheres continentas e incontinentes para a manutenção do controle postural.

CAPÍTULO 2

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Continência urinária

A palavra continência é usada para descrever a capacidade normal de uma pessoa para acumular urina, com controle consciente sobre o tempo e lugar para urinar (POLDEN; MANTLE, 2002).

A bexiga, a uretra e os órgãos pélvicos são sustentados pelas estruturas ósseas da pelve, interligadas por ligamentos, condensações das fáscias, e pelos músculos do assoalho pélvico (MAP), fechando a pelve e apoиando as vísceras em posição vertical (MATHEUS et al., 2006).

Para Rubinstein e Rubinstein (1999), a continência urinária na mulher, normalmente, existe pelo equilíbrio de quatro fatores: a posição anatômica do colo vesical e da uretra; o comprimento funcional da uretra; a transmissão da pressão intra-abdominal à uretra; a pressão de fechamento uretral, que depende da sua musculatura lisa, da coaptação da mucosa e do esfínter externo. Depende também da integridade do esfínter interno no colo vesical; do esfínter externo no assoalho pélvico e sua integridade de fibras musculares estriadas de contrações rápidas (FELDNER JR et al., 2002).

Esse suporte anatômico da junção uretrovesical é o responsável pela manutenção da posição intra-abdominal do colo vesical e, portanto, responsável pela continência. Esse conjunto vai permitir uma constante manutenção do tônus e contração muscular frente ao aumento súbito da pressão abdominal (MATHEUS et al., 2006).

Desde que o homem evoluiu para a postura ereta, os MAP tornaram-se responsáveis pelo suporte dos órgãos pélvicos principalmente durante variações da pressão intra-abdominal (NAGIB et al., 2005). A manutenção de uma postura correta da região pélvica, ou seja, uma pelve estaticamente equilibrada nos planos frontal, sagital e horizontal, torna-se um fator de contribuição para a continência nas situações de aumento da pressão abdominal, pois favorecerá que essa pressão seja igualmente transmitida à

bexiga e à uretra proximal, mantendo, assim, a pressão uretral máxima maior que a vesical (MATHEUS et al., 2006; ROCCA ROSSETTI, 2016).

Os MAP sustentam 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 anorrectal, onde estão localizados o reto e o ânus (LALWANI et al., 2006). Neste contexto, os MAP estão intimamente envolvidos na função do trato urinário inferior, anorrectal e sexual, tanto na sustentação das estruturas pélvicas como na continência urinária e fecal pela manutenção da força esfíncteriana e posicionamento do colo vesical (MADILL; MCLEAN, 2010; PEREIRA et al., 2016; SAPSFORD; HODGES, 2001).

Para a manutenção da continência urinária estes músculos exercem papel fundamental, uma vez que são os responsáveis pelo fechamento do hiato urogenital. Quando normais, devem demonstrar tônus de relaxamento e a habilidade de contrair e relaxar de forma voluntária e involuntária, e, também, de auxiliar na ação dos esfíncteres da uretra, vagina e reto (MESSELINK et al., 2005). Essas funções de continência são realizadas pelas fibras tônicas e pelas fáscicas durante os esforços. O fechamento rápido é proporcionado pelas fibras fáscicas de contração rápida do assoalho pélvico e o fechamento durante o repouso é proporcionado pelas fibras musculares de contração lenta (HALL; BRODY, 2007; KEGEL, 1948).

Além dos MAP, outros músculos esqueléticos são coativados para manutenção da continência urinária, pois em muitos movimentos age sinergicamente devido às suas comunicações pelas fáscias musculares. Destes, pode-se citar o músculo transverso do abdome (HODGES; SAPSFORD; PENGEL, 2007; MADILL; MCLEAN, 2008; SAPSFORD et al., 2008; JUNGINGER et al., 2010); os músculos paravertebrais lombares (SAPSFORD et al., 2008; ROCCA ROSSETTI, 2016); retoabdominal, oblíquos interno e externo (MADILL; MCLEAN, 2008; KORELO et al., 2011), glúteo máximo (PESCHERS et al., 2001; SOLJANIK et al., 2012; ROCCA ROSSETTI, 2016) e dos adutores (PESCHERS et al., 2001).

Assim, a fraqueza muscular pélvica associada a alterações posturais ao gerar desequilíbrios pélvicos pode colaborar para a incontinência urinária já que o mecanismo esfíncteriano estaria prejudicado (ROCCA ROSSETTI, 2016).

2.2 Incontinência urinária

A incontinência urinária (IU) é definida como qualquer perda involuntária de urina e pode afetar até 50% das mulheres em alguma fase da vida (HAYLEN et al., 2010). Por longo período foi caracterizada como um sintoma, porém atualmente é considerada uma patologia na Classificação Internacional de Doenças (CID10/OMS; 2012). A IU afeta a vida nos aspectos social, psicológico, ocupacional, doméstico, físico e sexual (BORBA; LELIS; BRÊTAS, 2007) causando um impacto negativo na qualidade de vida das mulheres (FARIA; PEDROSA, 2012).

A IU é classificada em três tipos: incontinência urinária de esforço (IUE), definida como a perda involuntária de urina durante aumentos da pressão intra-abdominal; incontinência urinária por hiperatividade detrusora ou de urgência (IUU), e a associação destes dois tipos é definida como incontinência urinária mista (IUM) (ABRAMS et al., 2002; HAYLEN et al., 2010).

Frequentemente a etiologia dessa patologia é multifatorial, podendo ser causada por anormalidades da bexiga, doenças neurológicas ou por alterações da força da musculatura pélvica, além de aumento de pressão sobre os músculos do assoalho pélvico (MAP), ligamentos e tecido conjuntivo (HUNSKAAR et al., 2003; NIGAM et al., 2016). Entre os principais fatores de risco predisponentes à IU destaca-se a idade avançada; climatério, pela redução dos hormônios femininos; gestação e parto vaginal, sugerindo trauma aos MAP; prolapso genital; função deficiente ou inadequada dos MAP; obesidade; tosse crônica; constipação intestinal; hábito de fumar, além de doenças como diabetes mellitus, esclerose múltipla, demência, depressão, câncer de bexiga, litíase, infecções urinárias de repetição e parkinsonismo (SAMUELSSON; VICTOR; SVARDSUDD, 2000; MARGALITH; GILLON; GORDON, 2004; MCKENZIE et al., 2016).

A IU feminina está comumente ligada à perda do controle da musculatura estriada esquelética que forma o assoalho pélvico. Esses músculos formam uma alça muscular para suportar as vísceras abdominopélvicas e resistem, assim, ao aumento da pressão intrabdominal, além de ajudar a manter as vísceras pélvicas em posição. Essa ação é uma parte importante durante a expiração forçada, tosse, espirro, defecação, fixação do tronco

durante os movimentos de maior exigência com os membros superiores e na relação sexual (ABRAMS et al., 2002).

Dentre as disfunções musculares, relacionadas a IU, tem-se a diminuição ou fraqueza da atividade dos músculos do assoalho pélvico, alterações posturais, atividade aumentada dos músculos abdominais, bem como o dano das estruturas do assoalho pélvico (TAKAZAWA; ARISAWA, 2005; ROSA; BRAZ, 2016).

2.3 Equilíbrio postural

O controle postural é a habilidade de manter o equilíbrio oscilando ou recuperando o centro de massa corporal sobre a base de sustentação, ou seja, requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. Já o equilíbrio postural é alcançado quando todas as forças que agem neste corpo, tanto externas como internas, estão controladas, o que permite que o corpo permaneça em uma posição desejada (equilíbrio estático) ou que se mova de maneira controlada (equilíbrio dinâmico) (RUWER; ROSSI; SIMON, 2005). Um fator determinante para o controle do equilíbrio é o tamanho da base de apoio (COSTA; FERREIRA; FELÍCIO, 2013).

Para obter um melhor equilíbrio, um indivíduo procura manter o seu centro de massa corporal dentro dos seus limites de estabilidade, sendo determinada pela habilidade em controlar a postura sem alterar a base de suporte (OVERSTALL, 2003; CARVALHO; ALMEIDA, 2009; SOARES, 2010); visto que a postura é um fenômeno ativo, reflexo e involuntário causado pela contração e relaxamento dos músculos que se colocam contra a força da gravidade (músculos antigravitacionais ou posturais) (ROCCA ROSSETTI, 2016).

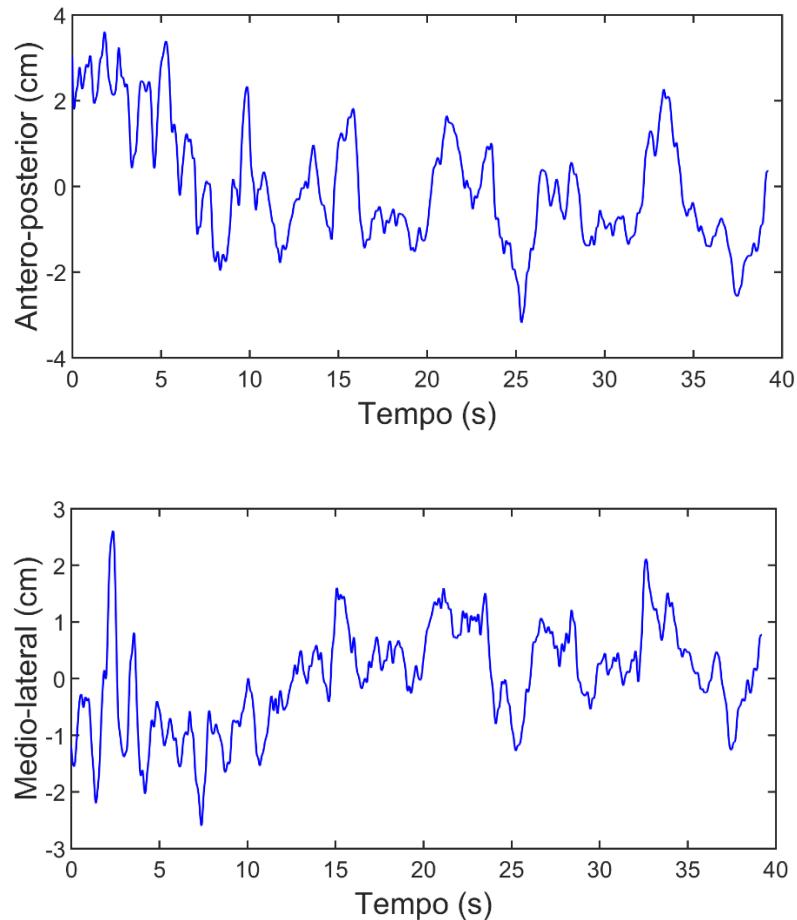
O equilíbrio corporal depende do desempenho individual e/ou integrado de seus sistemas de regulação vestibular, visual e somatossensorial. Este conjunto de sensores são responsáveis pela captação de informações posturais diretamente nas extremidades do corpo, bem como, a emissão dessas informações via aferente ao Sistema Nervoso Central (SNC). Por conseguinte, o SNC processa os dados posturais e emite respostas via eferente às extremidades do corpo, que realizam os ajustes posturais com o auxílio da musculatura promovendo respostas musculares através da força muscular e do tempo de reação

(LANZARIN et al., 2015), estando assim relacionado ao desenvolvimento das habilidades motoras e ao controle motor voluntário (TEIXEIRA, 2010).

A estabilometria é um método de avaliação do equilíbrio postural por meio da quantificação das suas oscilações, e assim avaliar a estabilidade postural de forma estática e dinâmica (DUARTE; FREITAS, 2010; TEIXEIRA, 2010). Esta técnica utiliza o COP (Centro de pressão) como medida na avaliação do controle postural, e, é resultante das forças verticais que atuam sobre a superfície de suporte circunscrita pelos pés (DUARTE; ZATSIORSKY, 2001).

Um gráfico típico da variação do COP ao longo do tempo é mostrado na Figura 2.1 na direção ântero-posterior (Figura 2.1 superior) e nas direção médio-lateral (Figura 2.1 inferior).

Figura 2.2 - COP no EAP e EML



Nota: Coordenadas do COP (Centro de Pressão), nas direções EAP (Ântero-posterior) e EML (Médio-lateral) em função de t (tempo). cm – centímetros; s – segundos.

A análise do deslocamento do COP é avaliada por descritores clássicos como o deslocamento total, velocidade média, valor da raiz quadrada média (*Root Mean Square - RMS*), frequência média e a área da elipse que contém 95% da área de deslocamento do COP. A utilização de modernos descritores analíticos, através de técnicas matemáticas de mecânica estatística, que consideram o oscilação do COP, buscam avaliar flutuações posturais espontâneas, que ocorrem na ausência de perturbações externas, como a *Detrended Fluctuation Analysis* (DFA) e a *Stabilogram Diffusion Analysis* (SDA) (CAVALHEIRO et al., 2009).

2.4 IU e o Equilíbrio

Dentre os fatores físicos relacionados à IU, foi evidenciado que mulheres com IUE diminuíram a capacidade de equilíbrio em relação às continentes (SMITH; COPPIETERS; HODGES, 2008), correlacionando a IU ao desequilíbrio corporal (TROMP et al., 1998; ROSA; BRAZ, 2016). Várias pesquisas com idosos demonstraram relação entre IU concomitante à disfunção de equilíbrio e marcha podendo estar associado às alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento nos músculos estriados em geral (FOLEY et al. 2012; ABREU et al., 2014). Concernente a isto, as mulheres com IU atrasaram a ativação postural de seus músculos do AP (SMITH et al., 2007).

Isto justifica-se pelo fato que em posição ortostática, a ação da gravidade e a pressão intra-abdominal, favorece uma atividade involuntária da musculatura do assoalho pélvico (NAGIB et al., 2005). Os órgãos pélvicos são empurrados para o diafragma urogenital, o qual responde com uma contração para suportar essa pressão e sustentar os órgãos e ativa fibras rápidas para neutralizar este aumento da pressão (CORTON, 2005), além da contração dos músculos abdominais, especificamente do transverso do abdome, que através da sua comunicação com o AP pela sua fáscia, realiza estabilização do tronco em movimentos diversos e recruta os MAP para auxiliar na manutenção desta postura (SAPSFORD; HODGES, 2001; SALMELA; SAKAMOTO; SIQUEIRA, 2004; CORTON, 2005).

Esta relação da musculatura do assoalho pélvico com o controle postural foi encontrada em diversos estudos, visto a sinergia de músculos posturais com os MAP pela

sua ação de estabilização das estruturas lombopélvicas, estando associada com o equilíbrio estático e dinâmico, e consequentemente com o controle postural (TAKAZAWA; ARISAWA, 2005). Pesquisas também demonstraram diferenças em testes relacionados a equilíbrio e controle postural entre mulheres continentes e incontinentes, o que ressalta que mulheres incontinentes apresentam menor controle postural devido ao fato de seus músculos serem ativados mais tarde em momentos de necessário equilíbrio (FREIRE et al., 2014).

Alguns músculos do tronco estão envolvidos na manutenção do equilíbrio e no controle urinário. Bø e Stein (1994) verificaram por meio de exame de atividade eletromiográfica do esfínter externo e do AP, que ocorre contração dos músculos abdominais sinergicamente à contração dos MAP, sendo que a resposta sinérgica entre a musculatura abdominal e do tronco é alterada com a ativação dos MAP frente a um aumento de pressão intra-abdominal (BOTELHO et al., 2010).

Também foi evidenciado que as mulheres incontinentes apresentam maior dificuldade em ativar o músculo transverso do abdome e atraso na ativação do reto abdominal, os quais se remetem ao centro de força (MADILL; HARVEY; MCLEAN, 2009; POROLNIK et al., 2015), reforçando a função dos músculos abdominais para manutenção do equilíbrio.

CAPÍTULO 3

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo, local da pesquisa e aspectos éticos

Trata-se de um estudo transversal, com abordagem quantitativa, realizado no Laboratório de Biomecânica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) locado no CENESP (Centro de Excelência Esportiva) – Campus Educação Física da mesma instituição.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com o protocolo 2.088.840 e CAAE 65933017.5.0000.5152.

3.2 Amostra

No que se refere à casuística, foram incluídas 13 mulheres, divididas em dois grupos: seis mulheres incontinentes (GI) com idade média de $41,5 \pm 9,13$ anos e, sete mulheres continentes (GC) com idade média de $35,29 \pm 4,99$ anos, utilizando o teste Mann-Whitney, as idades não apresentaram diferença significativa ($p=0,32$).

O grupo GI foi formado por mulheres com diagnóstico de IUE (esforço) leve a moderada segundo a classificação de Blaivas e Olson (1988), comprovado pelo exame de urodinâmica.

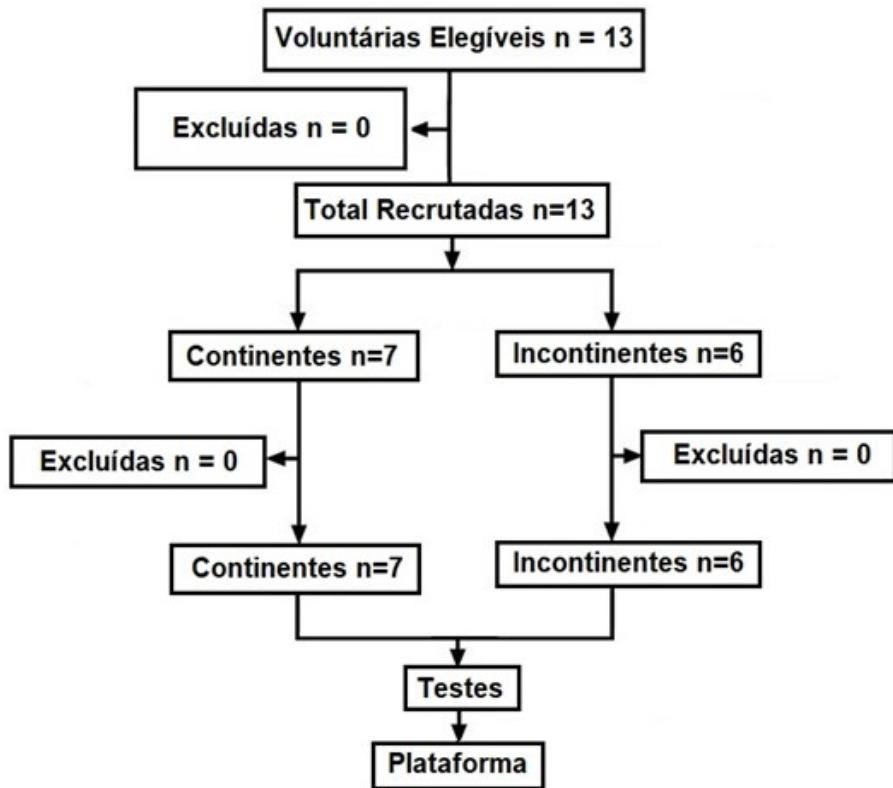
A presença de sintomas urinários e a classificação quanto ao tipo de IU foi avaliada de acordo com a terminologia proposta pela Sociedade Internacional de Continência (ICS), sendo elas: incontinência urinária de esforço (IUE – queixa de perda urinária involuntária de urina ao esforço físico, espirro ou tosse); incontinência por urgência urinária (IUU – queixa de perda involuntária de urina acompanhada ou imediatamente precedida por urgência); enurese noturna (queixa de perda urinária

involuntária durante o sono); aumento da frequência urinária diurna (queixa de urinar com mais frequência durante o tempo em que está acordada, mais do que considera normal ou mais que sete vezes ao dia); urgência (queixa de vontade súbita e de difícil controle de urinar); noctúria (queixa de interrupção do sono uma ou mais vezes por vontade de urinar) (ABRAMS et al., 2002).

O grupo GC foi formado por mulheres sem sinais e sintomas de IUE, selecionadas por meio de amostragem por conveniência.

O organograma (Figura 3.1) a seguir demonstra o procedimento de coleta de dados do estudo.

Figura 3.1 - Organograma da pesquisa



3.2.1 Critérios de inclusão

Como critérios de inclusão para ambos grupos, citam-se mulheres, primíparas ou multíparas, sem sinais e sintomas auto relatados de menopausa, índice de massa corporal (IMC¹) entre 19 a 25 kg/m².

3.2.2 Critérios de exclusão

Para os critérios de exclusão para ambos grupos teve-se: nulíparas, urge-incontinência², presença de doenças respiratórias, mulheres diabéticas, histórico recente (menos que 4 meses) de cirurgia pélvica ou abdominal, qualquer tipo de tratamento para IU, constipação intestinal e fumantes³. Mulheres com doenças neurológicas, vestibulares, alterações graves em membros inferiores e histórico de queda também foram excluídas por estes quadros afetarem o equilíbrio.

3.3 Instrumentos de coletas de dados

3.3.1 Ficha de Avaliação

Para a obtenção de informações individuais e de dados relevantes para a pesquisa, foi utilizada uma ficha de avaliação específica padronizada para ambos os grupos, elaborada pelos pesquisadores com o objetivo de traçar o perfil sócio demográfico, avaliar a prática de exercício físico e antecedentes obstétricos da amostra.

^{1,3} Por serem fatores de risco para IU e lesão dos MAP (MARGALITH; GILLON; GORDON, 2004)

² Caracterizada pela tríade: urgência ao urinar, noctúria e aumento da freqüência urinária (HAYLEN et al., 2010)

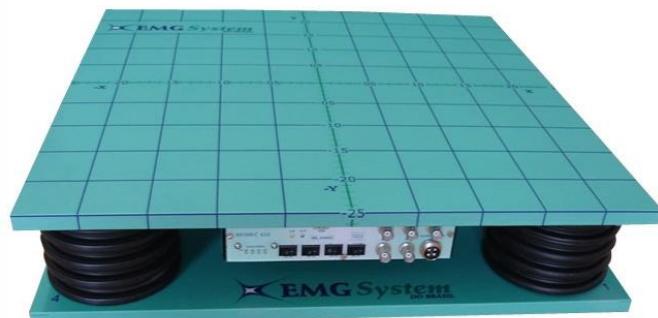
3.3.2 Plataforma de força

O equipamento utilizado foi a plataforma de forças da marca EMG System® do Brasil, modelo SAC-2000 (Figura 3.2).

Os testes na plataforma de força foram realizados em diferentes condições de estabilidade. A voluntária foi posicionada com os pés apoiados diretamente na superfície da plataforma ou sobre uma espuma de alta densidade (D33) com 15 cm de espessura, de acordo com o nível de instabilidade requerido durante o teste (SMITH; COPPIETERS; HODGES, 2008).

A plataforma de forças mede e registra, por meio de células de carga e software respectivamente, as três componentes da força de reação do solo (FRS) aplicada nas direções médio-lateral (X), ântero-posterior (Y) e vertical (Z). A partir dos componentes da FRS foi possível obter o centro de pressão (COP) nas direções ântero-posterior (Y) e médio –lateral (X) nas condições estáveis e instáveis.

Figura 3.2 - Equipamento de Plataforma de Força (Marca EMG System®)



3.4 Procedimento para coleta de dados

Toda a coleta de dados foi realizada por dois fisioterapeutas, integrantes da equipe da pesquisa. Em um primeiro momento, a voluntária foi triada de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, onde foram esclarecidos os objetivos e os procedimentos da coleta.

Inicialmente, a fim de obter uma ativação reflexa dos MAP, a voluntária esvaziava a bexiga e logo após ingeria uma quantidade média de 600 ml de água de acordo com a proposta de Smith, Coppieters e Hodges (2008), visto que a atividade tônica dos MAP é maior quando a bexiga está cheia quando comparada com a vazia. A coleta era iniciada quando a voluntária relatava sensação moderada de plenitude vesical.

Em seguida, foi realizada uma entrevista através de um questionário, para a obtenção de dados sócio demográficos como idade, estado civil, escolaridade, além de identificar a prática de exercício físico e traçar os antecedentes obstétricos.

Posteriormente, as mulheres foram posicionadas sobre a plataforma com os pés descalços, na largura do quadril numa base delimitada pelos calcâneos alinhados de acordo com a distância entre o acrômio dos ombros. O equilíbrio foi verificado na posição ortostática com a cabeça direcionada à frente, os olhos focando um ponto fixo à sua frente na parede, a dois metros de distância e braços ao longo do corpo (SMITH; COPPIETERS; HODGES, 2008).

Foram analisadas cinco diferentes condições de equilíbrio seguindo o protocolo de Greenwood et al. (2011), sendo elas: apoio bipodal com os pés diretamente sobre a plataforma com os olhos abertos (BI_OA); apoio bipodal com os pés diretamente sobre a plataforma com os olhos fechados (BI_OF); apoio bipodal com os pés sobre a espuma mantendo os olhos abertos (ESP_OA); apoio bipodal com os pés sobre a espuma mantendo os olhos fechados (ESP_OF) e; apoio unipodal com os pés diretamente sobre a plataforma e com os olhos abertos (UNI_OA). A fim de amenizar o risco de queda da voluntária durante o teste, optou-se por avaliar o equilíbrio unipodal apenas com os olhos abertos.

Cada teste foi analisado por 40 segundos (sendo descartados os 10 primeiros segundos por condições de adaptação), sendo que a cada mudança da condição de tarefa, era solicitado a voluntária que descesse da plataforma a fim de evitar um ajuste da postura. Além disso, não foi feito nenhum treinamento prévio, pois o aprendizado pode melhorar o controle postural (SMITH; COPPIETERS; HODGES, 2008).

Para cada tarefa, a voluntária foi orientada a permanecer com os pés posicionados nos pontos específicos mantendo-se imóvel o máximo possível; o temporizador era iniciado assim que a voluntária estabelecesse seu ponto de equilíbrio,

após seu controle postural na tarefa. Se perdessem o equilíbrio durante a tarefa e, movessem os pés do ponto específico, o teste era reiniciado até que fossem capazes de permanecer equilibradas até completá-lo (GREENWOOD et al., 2011).

3.5 Pré-Processamento dos dados

O processamento dos dados da plataforma de força foi realizado por meio de rotinas programadas no software R. Os dados obtidos na plataforma de forças foram filtrados por meio de um filtro digital passa-baixa Butterworth, com uma frequência de corte de 10Hz e, posteriormente foram calculadas as características utilizadas nesse trabalho.

3.6 Variáveis

Após a coleta dos dados e o pré-processamento, foram calculadas as variáveis dos sinais estabilométricos. Essas variáveis foram utilizadas para a comparação entre os grupos de mulheres com IU e mulheres sem IU.

As seguintes variáveis foram calculadas a partir dos dados da plataforma de força em todas as tarefas da forma mostrada a seguir:

COP_X – RMS do deslocamento na direção médio-lateral;

COP_Y – RMS do deslocamento na direção ântero-posterior;

DT – Deslocamento total, definido como a dimensão ou comprimento da trajetória COP sobre a base de suporte, sendo obtido pela somatória do módulo do vetor resultante em cada sequência da amostra, calculado de acordo com a Equação 3.1:

$$DT = \sum_{i=2}^N \sqrt{(X(i) - X(i-1))^2 + (Y(i) - Y(i-1))^2} \quad (3.1)$$

Definição dos termos da equação:

N – Número de amostras;

X – Sinal do centro de pressão na direção médio-lateral;

Y - Sinal do centro de pressão na direção ântero-posterior;

VMT – velocidade média da trajetória do centro de pressão, é a determinação de quão rápidos foram os deslocamentos do COP (DUARTE; FREITAS, 2010; BARATTO et al., 2002), sendo calculada pela Equação 3.2:

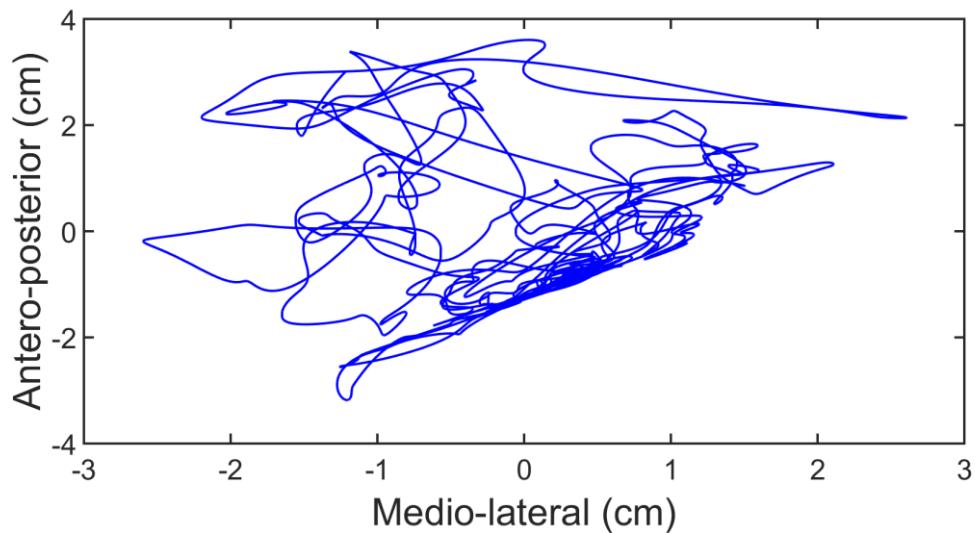
$$VMT = DT * T \quad (3.2)$$

Definição dos termos da equação:

T – Tempo total da coleta de dados.

Um gráfico das coordenadas no domínio do tempo do COP é conhecido como estabilograma (figura 3.3), importante para o cálculo das variáveis COP_X, COP_Y, DT e VMT.

Figura 3.3 – Estabilograma típico para um indivíduo na posição ereta quieta.



Nota: COP – Centro de Pressão; EAP – movimento ântero-posterior; EML – movimento médio-lateral; cm – centímetros; Área de uma elipse englobando 95% das amostras.

3.6.1 *Detrend Fluctuation Analysis (DFA)*

A *Detrended Fluctuation Analysis* (DFA) concebida inicialmente por Peng et al. (1994) é um método de análise escalar que fornece um parâmetro quantitativo, através do

expoente α que representa as propriedades de correlação do sinal em uma determinada escala. Este método tem sido considerado uma importante ferramenta para detectar correlações de longa duração em séries temporais não estacionárias (HARDSTONE et al., 2012).

Dada uma série temporal $x(t)$ com N amostras, a DFA é calculada dividindo a série em intervalos com tamanho de m amostras. Para cada intervalo é calculada a média \bar{x}_m , a integral $X(n)$ relacionada a \bar{x}_m e a regressão linear $r(n)$, n é a amostra atual.

$$\bar{x}_m = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x(i) \quad (3.3)$$

$$X(n) = \sum_{i=1}^n (x(i) - \bar{x}_m) \quad (3.4)$$

A seguir é calculada a função flutuação ($F(m)$) de acordo com a equação 3.5.

$$F(m) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N |X(n) - r(n)|^2} \quad (3.5)$$

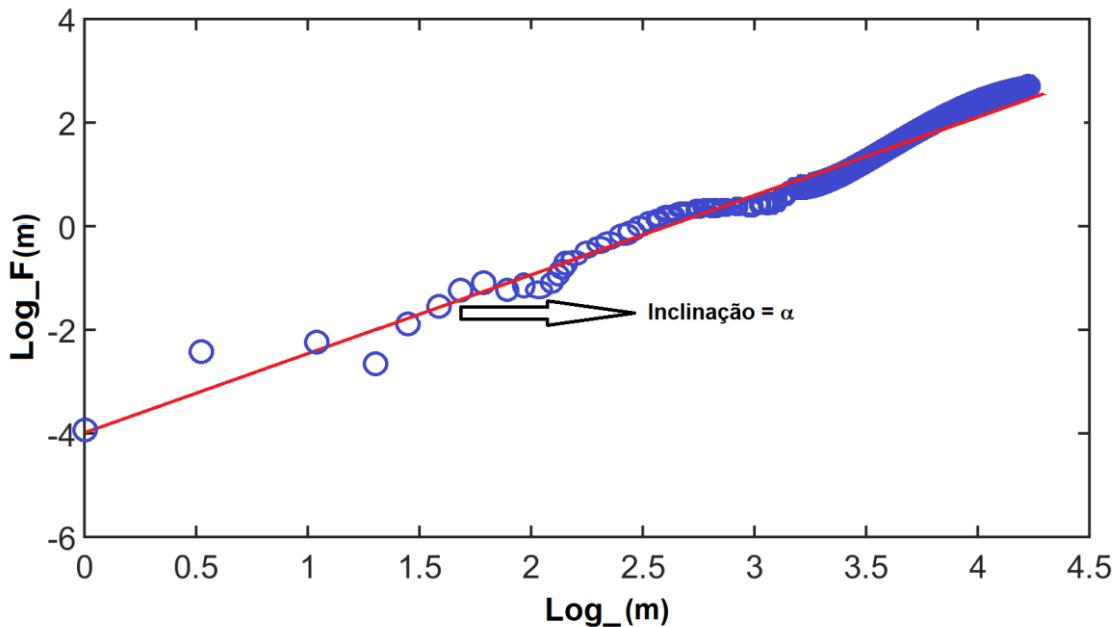
A relação de $F(m)$ e α é dada pela equação 3.6:

$$F(m) = m^\alpha \quad (3.6)$$

Com base nessas propriedades de correlação, uma série temporal, neste caso a oscilação postural ou deslocamento da COP, pode apresentar características de "persistência" ou "anti-persistência" na escala estudada. Quando o valor do expoente α (expoente de correlação) é maior que 0,5, isso indica que há correlação positiva (persistente) e quando $\alpha < 0,5$ há correlação negativa (antipersistente). O valor $\alpha = 0,5$ corresponde ao movimento aleatório ou browniano. "Persistência" significa que os desvios na série temporal têm uma probabilidade estatisticamente maior de continuar na mesma direção, ou seja, se houver um desvio da COP em relação ao ponto de equilíbrio, nos intervalos de tempo seguintes, é mais provável que a COP continue se afastando desse ponto. "Anti-persistência" significa que os desvios em uma direção são seguidos por desvios na direção oposta (MAZE; BLÁSQUEZ TEJADA, ROJAS RUIZ, 2017).

A figura 3.4 mostra o gráfico gerado pelo cálculo da DFA.

Figura 3.4 – Gráfico típico de um Detrend-Fluctuation (DFA)



Nota: DFA – *Detrended Fluctuation Analysis* apresentando a inclinação da linha reta de $\log(F(m))$ vs $\log(m)$. Em que cada círculo representa as flutuações fornecidas pela função $F(m)$ dentro de cada janela de tamanho m . A inclinação da linha reta representa o expoente de escala α que informa acerca das propriedades de correlação do sinal.

Foram calculadas as inclinações da reta no movimento médio-lateral e ântero-posterior, dando origem as características DFA_X e DFA_Y, respectivamente.

3.6.2 *Stabilogram Diffusion Analysis (SDA)*

A *Stabilogram Diffusion Analysis* é baseada em conceitos e princípios fundamentais da mecânica estatística em que a análise do deslocamento das trajetórias do COP é realizada de acordo com análise do movimento Browniano fracionário (COLLINS; DE LUCA, 1993). O gráfico da SDA apresenta uma região de curta duração (*short-term*) e outra de longa duração (*long-term*), caracterizadas com base nas coordenadas de um ponto crítico, definido pela intersecção das linhas de regressão ajustadas nestas duas regiões. Estas coordenadas aproximam características temporais e espaciais da região em que o controle postural comanda os mecanismos de controle de malha aberta para malha fechada (LACOUR; BERNARD-DEMANZE; DUMITRESCU, 2008).

Collins e De Luca (1995) afirmaram que em intervalos de tempo de curta duração durante a postura sem perturbações, esquemas de controle em malha aberta são utilizados pelo sistema de controle postural, e em intervalos de tempo de longa duração esquemas

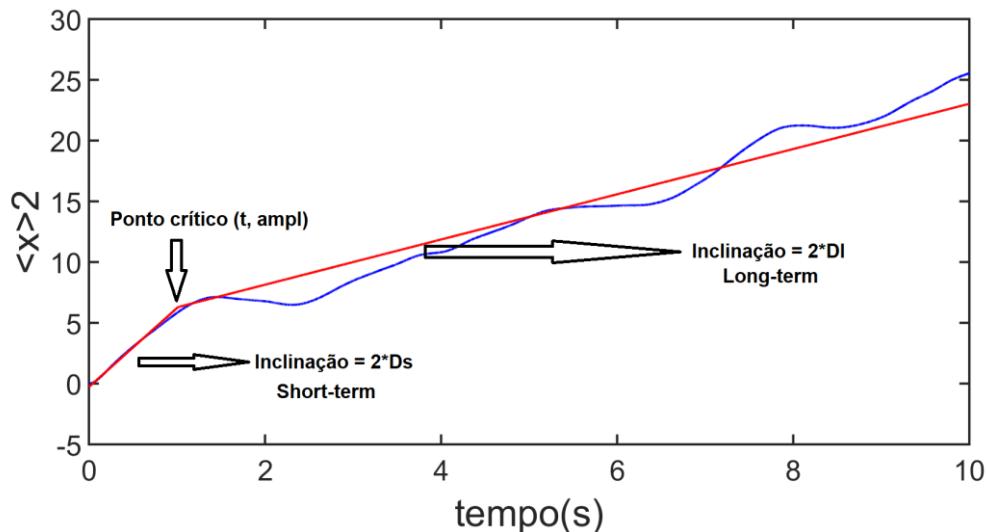
de controle em malha fechada são utilizados. Intervalos de tempo de curta duração apresentam um caminho aleatório positivamente correlacionado, ou seja, tende a mover se ou afastar-se de um ponto de equilíbrio relativo após uma perturbação, já os intervalos de tempo de longa duração exibem um caminho aleatório negativamente correlacionado, que tendem a voltar para um ponto de equilíbrio relativo após uma perturbação (COLLINS et al., 1995). Durante a postura ereta sob a ação de forças externas, supõe-se que a SDA possa levar ao conhecimento das estratégias utilizadas pelo sistema de controle postural para manter em equilíbrio o corpo humano (COLLINS; DE LUCA, 1993).

Inicialmente é determinado um intervalo de amostras m dos dados (COP). Posteriormente, é calculada a distâncias entre sucessivos pontos separados por um dado intervalo de tempo Δt (representado por s amostras), e finalmente é calculada a média das distâncias calculadas. A equação 3.7 apresenta o cálculo:

$$\langle COP^2 \rangle_s = \frac{\sum_{i=1}^{N-s} (COP(i+s) - COP(i))^2}{N-s} \quad (3.7)$$

Espera-se que o gráfico $\langle COP^2 \rangle$ vs Δt apresente duas regiões lineares chamadas de *short-term* e *long-term*. As figuras 3.5 e 3.6 mostram essas regiões distintas. As retas são traçadas por meio da regressão linear nas duas regiões.

Figura 3.5 - Gráfico linear típico de um Stabilogram-diffusion (SDA)

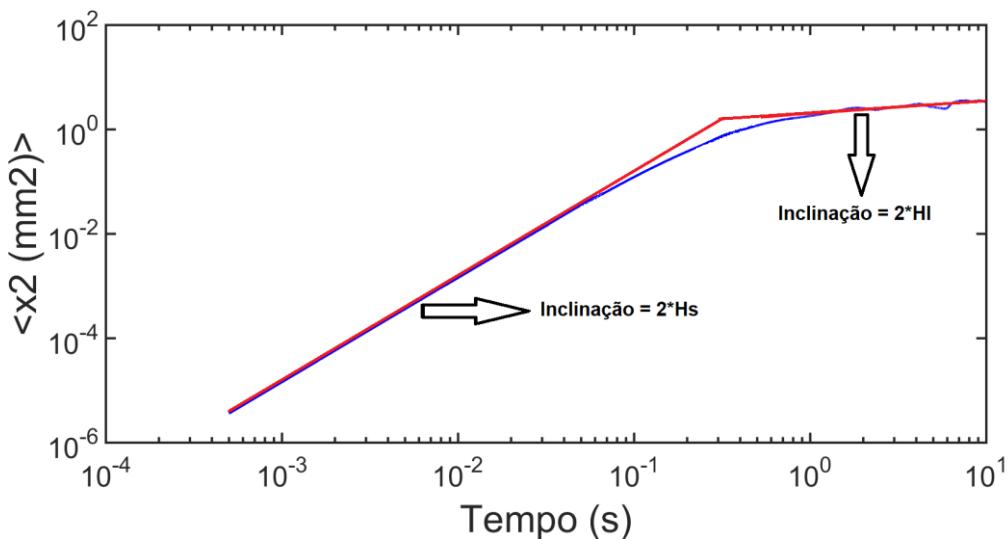


O coeficiente de difusão (D) e o *scaling exponent* (H) podem ser calculados pelas inclinações nas retas nas regiões *short-term* e *long-term* nos gráficos lineares e log-log

respectivamente. Dessa forma, obtém-se dois valores para D no gráfico linear (D_s – *short-term* e D_l – *long-term*) e dois valores para H (H_s – *short-term* e H_l – *long-term*).

Assim como na DFA, a SDA fornece um expoente de escala H que pode ser qualquer número no intervalo $0 < H < 1$. Este expoente também pode ser chamado de expoente de Hurst e representa a taxa de decaimento de correlação que caracteriza um processo aleatório, ele pode ser determinado através da inclinação do gráfico log-log do deslocamento quadrático médio versus intervalo de tempo (CHIARI; BERTANI; CAPPELLO, 2000). O gráfico da SDA apresenta uma região de curta duração e outra de longa duração (Figura 3.6). Para $H > 0,5$ o processo estocástico é positivamente correlacionado, sendo chamado de persistente, ou seja, aumentando a tendência no tempo decorrido produzirá um aumento médio da tendência no tempo futuro, e se houver uma diminuição da tendência no tempo decorrido também haverá uma diminuição da tendência no futuro. Quando $H < 0,5$ aumentos no tempo decorrido e no tempo futuro são negativamente correlacionados, portanto, aumentando a tendência no tempo decorrido implicará em um decréscimo da tendência no futuro e vice-versa, tipo de comportamento estocástico conhecido como antipersistent (COLLINS; DE LUCA, 1993).

Figura 3.6 - Gráfico log-log típico de um Stabilogram-diffusion (SDA)



Nota: SDA – Stabilogram Diffusion Analysis apresentando duas variáveis extraídas a partir de coordenadas logarítmicas do deslocamento quadrático médio versus o intervalo de tempo. Os expoentes de escala H_s e H_l são calculados a partir as inclinações das linhas ajustadas (em vermelho) para as regiões de curta e longa duração.

A inclinação H da melhor reta ajustada pelo método dos mínimos quadrados para o log-log experimental nos fornece a correlação entre deslocamentos do COP e o grau de estocasticidade do controle postural para curtos e longos intervalos de tempo (H_s e H_l respectivamente) (CHIARI et al., 2000). Collins et al (1995) afirmaram que as trajetórias do COP geralmente apresentam algum tipo de correlação, sendo significativamente diferentes de caminhos aleatórios não correlacionados.

As características extraídas da SDA foram o tempo e a amplitude no ponto crítico (t , $ampl$), as inclinações das retas nas regiões *short-term* e *long-term* do gráfico linear (D_s e D_l respectivamente) e as inclinações das retas nas regiões *short-term* e *long-term* do gráfico log-log (H_s e H_l respectivamente). Essas características foram calculadas nos movimentos médio-lateral e ântero-posterior, originando t_X , $ampl_X$, D_s_X , D_l_X , H_s_X e H_l_X no movimento médio-lateral e t_Y , $ampl_Y$, D_s_Y , D_l_Y , H_s_Y e H_l_Y no movimento ântero-posterior.

3.7 Análise estatística

Inicialmente, os dados originais foram reamostrados 20 vezes utilizando a técnica Bootstrap. Em cada reamostragem foi calculada a média para compor o conjunto final de dados. A reamostragem pode ser utilizada quando as pesquisas são realizadas com apenas uma amostra de dados, a qual é utilizada para estimar o parâmetro populacional, mas essa única estimativa não fornece nenhuma informação sobre as consequências da variabilidade ou incerteza na estimativa em relação à população. Outra possibilidade para utilização da reamostragem seria em amostras pequenas, onde a estimativa do método estatístico utilizado pode ser insatisfatório, devido ao viés relacionado a significância (EFRON, 1979; CHERNICK; MURTHY; NEALY, 1985).

Foram aplicadas estatísticas descritivas para caracterizar a amostra. As variáveis categóricas foram representadas por distribuição de frequências e as numéricas pelas medidas de tendência central e de variabilidade. Para análise estatística foi utilizado o software R. Após a aplicação do teste Shapiro-Wilk para verificação da distribuição normal dos dados, a hipótese de que os dados apresentam uma distribuição normal foi rejeitada para as seguintes variáveis da SDA:

- Apoio bipodal olhos abertos:
 - Ampl_Y, Dl_X.
- Apoio bipodal olhos fechados:
 - COP_X, DT, VMT, t_Y, ampl_X, Ds_X, Dl_X, Dl_Y, Hs_Y.
- Apoio bipodal sob a espuma olhos abertos
 - VMT, ampl_Y, Hs_X, Hl_X, Hl_Y.
- Apoio bipodal sob a espuma olhos fechados
 - COP_X, COP_Y, t_Y, Ds_X, Dl_X, Hs_Y, Hl_Y.
- Apoio unipodal olhos abertos
 - COP_X, COP_Y, DT, t_Y, Ds_X, Hl_X, Hl_Y.

Para essas variáveis foi utilizado o teste Mann-Whitney, para as demais variáveis foi utilizado o teste *t-student*.

O valor de α foi fixado em 0,05 ou 5% ($p < 0,05$).

CAPÍTULO 4

4 RESULTADOS

Na caracterização da amostra, como demonstra a Tabela 4.1, observou-se que 85,7% das mulheres continentes tinham curso superior completo, enquanto as incontinentes 50% tinham o curso superior completo. Ao investigar a renda individual em salários mínimos, notou-se que 66,6% das mulheres incontinentes tinham renda maior que 3 salários mínimos e as mulheres continentes, apenas 28,6% tinham salário superior a 3 salários mínimos. De acordo com o estado conjugal, verificou-se que 50% das mulheres incontinentes eram casadas ou moravam com o companheiro, enquanto 57,1% das mulheres continentes eram divorciadas ou solteiras. Quanto à prática de exercício físico, observou-se que 57,1% das mulheres continentes eram sedentárias, já 66,7% das mulheres incontinentes tinham esta prática.

Tabela 4.1 - Distribuição de frequência (F) (%) das variáveis sócio demográficas e hábitos de vida das mulheres continentes e incontinentes.

		Incontinentes		Continentes	
Variáveis		F	%	F	%
Escolaridade	Ensino fundamental	2	33,3	0	0
	Ensino médio	1	16,7	1	14,3
	Ensino superior	1	16,7	2	28,6
	Pós – graduação (Lato Sensu)	1	16,7	2	28,6
	Doutorado	1	16,7	2	28,6
Renda (em salários) mínimos*)	Sem renda	0	0	2	28,6
	1	1	16,7	0	0
	1 a 3	1	16,7	3	42,9
	3 a 5	2	33,3	0	0
	Mais que 5	2	33,3	2	28,6
Estado civil	Casada ou mora com companheiro	3	50	3	42,9
	Divorciada/separada	1	16,7	2	28,6
	Solteira	2	33,3	2	28,6
Exercício físico	Sim	4	66,7	3	42,9
	Não	2	33,3	4	57,1
<i>Idade (anos)*</i> <i>(média ± DP)</i>			$41,5 \pm 9,13$		$35,29 \pm 4,99$

* $p=0,32$. DP - desvio-padrão

Ao caracterizar a amostra de acordo com os antecedentes obstétricos, verificou-se que tanto o grupo das mulheres continentes (55,6%) quanto o grupo das mulheres incontinentes (80%) tiveram a maioria de seus partos do tipo cesárea (Gráfico 4.1).

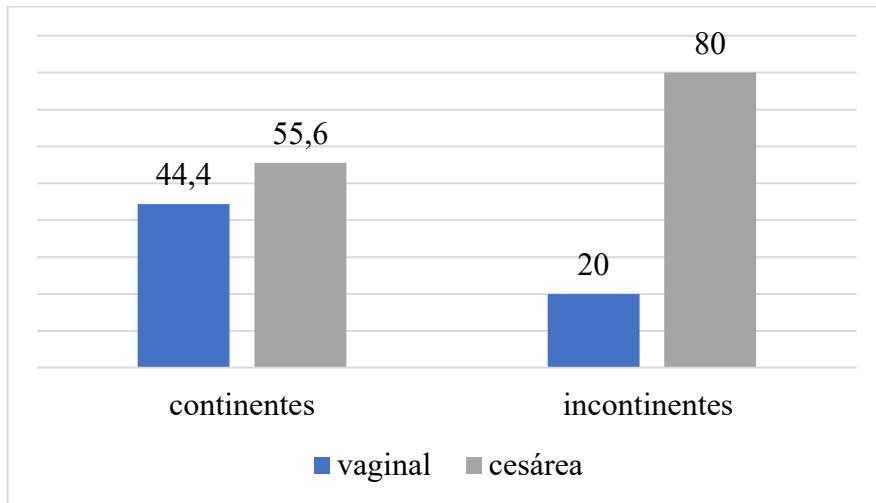


Gráfico 4.1 – Distribuição da frequência (%) quanto aos antecedentes de parto das mulheres continentes e incontinentes.

A Tabela 4.2 apresenta os resultados em termos de média e desvio-padrão das variáveis estabilométricas para as mulheres continentes e incontinentes, bem como o p-valor da comparação entre os dois grupos, nas diferentes tarefas avaliadas.

Na análise comparativa das variáveis estabilométricas entre GC e GI demonstradas na Tabela 4.2, observou-se que as mulheres continentes apresentaram maior deslocamento com diferença significativa do COP_Y nas seguintes tarefas: BI_OA, ESP_OF, UNI_OA e as incontinentes apresentaram maior deslocamento, com diferença significativa apenas na tarefa BI_OF.

Na comparação do DT e VMT entre os dois grupos, notou-se que as mulheres incontinentes apresentaram maiores médias, com diferença significativa, apenas na tarefa BI_OF, enquanto para as continentes estes valores foram nas tarefas ESP_OA, ESP_OF e UNI_OA.

A Tabela 4.3 apresenta os resultados em termos de média e desvio-padrão DFA para as mulheres continentes e incontinentes, bem como o p-valor da comparação entre os dois grupos, nas diferentes tarefas avaliadas.

Ao comparar a DFA entre os dois grupos, verificou-se que tanto as mulheres incontinentes quanto as continentes apresentaram afastamento persistente na direção da flutuação. Na DFA_X, nota-se que as mulheres continentes tiveram maiores valores, com diferença significativa, nas tarefas BI_OA, BI_OF e UNI_OA, enquanto as incontinentes apresentaram maiores valores, com diferença significativa, nas tarefas sobre a espuma (ESP_OA e ESP_OF). Já na análise da DFA_Y, as mulheres incontinentes apresentaram maiores valores, com diferença significativa, nas tarefas BI_OF, ESP_OA e ESP_OF.

A Tabela 4.4 apresenta os resultados em termos de média e desvio-padrão das variáveis da SDA para as mulheres continentes e incontinentes, bem como o p-valor da comparação entre os dois grupos, nas diferentes tarefas avaliadas.

Na comparação do tempo e da amplitude no ponto crítico, notou-se que as mulheres incontinentes apresentaram menor tempo (t_X e t_Y) e menor amplitude ($ampl_X$ e $ampl_Y$) nas tarefas de maior e menor estabilidade, BI_OA e UNI_OA, respectivamente.

A variável Ds apresentou maiores valores, com diferença significativa, no movimento médio-lateral entre as mulheres continentes nas tarefas BI_OA, ESP_OA, ESP_OF e UNI_OA, enquanto entre as mulheres incontinentes esta variação foi encontrada na tarefa de apoio bipodal olhos fechados (BI_OF). As demais variáveis foram insensíveis a essas diferentes condições. Na avaliação de Dl, as mulheres continentes apresentaram maiores valores, com diferença significativa na direção médio-lateral nas tarefas de maior e menor estabilidade, BI_OA e UNI_OA respectivamente, enquanto no movimento ântero-posterior as mulheres incontinentes demonstraram esta variação nas tarefas de apoio bipodal (BI_OA e BI_OF).

O expoente Hs foi maior, com diferença significativa, no movimento médio-lateral entre as mulheres continentes nas tarefas de apoio bipodal e unipodal, enquanto entre as mulheres incontinentes esta diferença foi no movimento ântero-posterior nas mesmas tarefas. Porém, o expoente Hl teve maiores valores, com diferença significativa, nos movimentos médio-lateral e ântero-posterior na tarefa BI_OA para as mulheres continentes e os maiores valores para as mulheres incontinentes, com diferença significativa, ocorreram no movimento médio-lateral na tarefa ESP_OA e na tarefa ESP_OF nas duas direções.

Tabela 4.2 – Média e desvio-padrão das variáveis estabilométricos entre as mulheres incontinentes e continentes.

Variáveis	BI_OA			BI_OF			ESP_OA			ESP_OF			UNI_OA		
	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value
COP_X(mm)	1,13 ± 0,10	1,74 ± 0,17	<0,001*	1,79 ± 0,47	1,70 ± 0,34	0,695 ± 0,64	3,94 ± 0,17	3,57 ± 0,17	0,039*	6,63 ± 1,12	6,26 ± 0,79	0,250 ± 0,79	6,72 ± 1,32	6,12 ± 0,57	0,239
COP_Y(mm)	3,26 ± 0,22	3,87 ± 0,54	<0,001*	4,28 ± 0,49	2,83 ± 0,24	<0,001*	5,71 ± 0,36	6,11 ± 0,76	0,126 ± 0,103	9,45 ± 1,03	10,24 ± 0,92	0,029*	9,35 ± 0,94	10,37 ± 0,81	<0,001*
DT(mm)	218,63 ± 12,27	216,26 ± 17,43	0,735	294,84 ± 34,95	251,15 ± 19,38	<0,001*	516,14 ± 42,43	579,48 ± 49,07	<0,001*	1095,70 ± 145,35	1329,11 ± 102,60	<0,001*	1064,99 ± 102,70	1323,76 ± 104,16	<0,001*
VMT(mm/s)	5,51 ± 0,30	5,635 ± 0,48	0,441 ± 0,78	7,66 ± 0,50	6,50 ± 0,50	<0,001*	13,15 ± 0,94	14,93 ± 0,93	<0,001*	27,761 ± 3,31	33,61 ± 2,89	<0,001*	26,78 ± 2,90	33,92 ± 3,26	<0,001*

* diferença significativa entre os dois grupos

Tabela 4.3 – Média e desvio-padrão das variáveis da DFA (Detrend Fluctuation Analysis) entre as mulheres incontinentes e continentes.

Variáveis	BI_OA			BI_OF			ESP_OA			ESP_OF			UNI_OA		
	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value
DFA_X	1,748 ± 0,008	1,781 ± 0,015	<0,001*	1,764 ± 0,016	1,775 ± 0,009	0,02*	1,794 ± 0,010	1,775 ± 0,012	<0,001*	1,785 ± 0,015	1,774 ± 0,009	0,017*	1,702 ± 0,011	1,714 ± 0,009	<0,001*
DFA_Y	1,842 ± 0,012	1,844 ± 0,009	0,5608 ± 0,011	1,836 ± 0,009	1,799 ± 0,009	<0,001*	1,798 ± 0,013	1,791 ± 0,005	0,02*	1,781 ± 0,013	1,751 ± 0,007	<0,001*	1,763 ± 0,014	1,763 ± 0,013	0,99

* diferença significativa entre os dois grupos

Tabela 4.4 – Média e desvio-padrão das variáveis da SDA (*Stabilogram Diffusion Analysis*) entre as mulheres incontinentes e continentes.

Variáveis	BI_OA			BI_OF			ESP_OA			ESP_OF			UNI_OA		
	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value	GI	GC	p-value
t_X(s)	0,65 ± 0,03	1,11 ± 0,21	<0,001*	0,90 ± 0,22	0,98 ± 0,12	0,102 ± 0,05	1,06 ± 0,05	0,72 ± 0,05	<0,001*	1,57 ± 0,40	0,88 ± 0,13	<0,001*	0,45 ± 0,07	0,50 ± 0,04	0,004*
t_Y(s)	2,14 ± 0,39	2,55 ± 0,79	0,024*	2,06 ± 0,44	1,45 ± 0,22	<0,001*	0,96 ± 0,12	0,92 ± 0,08	0,457 ± 0,11	0,96 ± 0,03	0,69 ± 0,11	<0,001*	0,65 ± 0,22	1,99 ± 0,48	<0,001*
ampl_X(mm ²)	1,61 ± 0,25	3,33 ± 1,17	<0,001*	7,33 ± 5,52	4,43 ± 1,87	0,250 ± 1,87	17,46 ± 3,08	15,58 ± 1,55	0,041*	68,61 ± 17,41	81,65 ± 17,01	0,026*	22,60 ± 4,02	31,23 ± 5,09	<0,001*
ampl_Y(mm ²)	13,24 ± 3,48	22,33 ± 10,27	<0,001*	35,18 ± 10,33	11,13 [±] 1,99	<0,001*	31,87 ± 3,19	32,87 ± 6,62	0,561 ± 19,80	112,13 ± 32,68	198,42 ± 32,68	<0,001*	41,27 ± 11,99	50,84 ± 7,37	<0,001*
Ds_X(mm ² /s)	1,42 ± 0,23	1,54 ± 0,16	0,044*	3,75 ± 1,63	2,91 ± 0,78	0,050*	10,42 ± 1,50	12,94 ± 2,64	0,002*	30,88 ± 9,65	61,27 ± 13,85	<0,001*	33,59 ± 2,85	40,04 ± 3,24	<0,001*
Ds_Y(mm ² /s)	4,27 ± 0,64	4,34 ± 1,40	0,525	9,43 [±] 1,88	4,32 ± 0,36	<0,001*	20,64 [±] 3,08	24,13 ± 4,17	0,009*	79,35 ± 18,90	163,29 ± 23,01	<0,001*	33,91 ± 4,56	25,62 ± 4,87	<0,001*
Dl_X(mm ² /s)	0,04 ± 0,02	0,08 ± 0,03	<0,001*	0,36 ± 0,28	0,12 ± 0,02	0,032*	1,01 ± 0,67	0,84 ± 0,27	1,000 ± 1,14	1,74 ± 0,41	1,49 ± 0,41	0,579 ± 0,23	0,96 ± 0,25	1,20 ± 0,008*	
Dl_Y(mm ² /s)	0,64 ± 0,16	0,46 ± 0,11	<0,001*	1,01 ± 0,31	0,34 ± 0,08	<0,001*	2,21 ± 0,51	2,36 ± 0,76	0,839 ± 2,78	5,45 ± 1,20	5,23 ± 1,20	0,525 ± 0,99	3,83 ± 2,39	3,54 0,190	
Hs_X	0,84 ± 0,00	0,86 ± 0,00	<0,001*	0,83 ± 0,02	0,85 ± 0,01	<0,001*	0,85 ± 0,01	0,86 ± 0,00	0,053 ± 0,00	0,89 ± 0,00	0,89 ± 0,00	0,337 ± 0,02	0,74 ± 0,00	0,76 0,010*	
Hs_Y	0,88 ± 0,00	0,87 ± 0,01	<0,001*	0,89 ± 0,01	0,86 ± 0,00	<0,001*	0,88 ± 0,00	0,87 ± 0,00	0,04*	0,87 ± 0,00	0,87 ± 0,00	0,839 ± 0,01	0,81 ± 0,01	0,79 ± 0,01	0,018*
Hl_X	0,09 ± 0,02	0,18 ± 0,08	<0,001*	0,19 ± 0,06	0,17 ± 0,06	0,298 ± 0,05	0,21 ± 0,04	0,15 ± 0,04	0,002*	0,10 ± 0,04	0,05 ± 0,01	<0,001*	0,10 ± 0,03	0,09 ± 0,01	0,756
Hl_Y	0,17 ± 0,02	0,22 ± 0,05	<0,001*	0,16 ± 0,05	0,16 ± 0,04	0,598 ± 0,05	0,17 ± 0,04	0,20 ± 0,05	0,068 ± 0,02	0,09 ± 0,02	0,06 ± 0,02	<0,001*	0,23 ± 0,06	0,23 ± 0,05	0,968

CAPÍTULO 5

5 DISCUSSÃO

5.1 Influência da Incontinência Urinária no Equilíbrio

A influência da IU no equilíbrio, pode ser explicada pela contribuição do assoalho pélvico na manutenção da posição e postura corretas. O equilíbrio pode ser determinado pela capacidade dos MAP de manter estável a posição do corpo, imóvel ou em movimento, em equilíbrio com o centro de gravidade na base de apoio ao fazer uma contração simultânea, bilateral, e sinérgica entre o diafragma pélvico e a fáscia com outros músculos, pelas conexões neuronais demonstrada em correlação reflexa entre atividade do assoalho pélvico e outras funções na manutenção da postura vertical (ROCCA ROSSETTI, 2016), sugerindo uma alta atividade tônica nas posição ortostática (CAPSON; NASHED; MCLEAN, 2011).

Neste contexto, as mudanças na postura lombopélvica influenciam a contratilidade dos MAP e a quantidade de pressão vaginal gerada durante tarefas estáticas e dinâmicas, onde a maior força dos MAP em repouso é observada na postura em pé (CAPSON; NASHED; MCLEAN, 2011). Além disso, redução da força e flexibilidade da região lombopélvica assim como o déficit na percepção de posição da região do quadril sugere uma redução do controle postural (CARPES; REINEHR; MOTA, 2008). Hides, Richardson e Jull (1996) recomendam a ativação do transverso do abdome, multifídio e do assoalho pélvico na estabilização lombo-pélvica afim de manter um refinamento dos sistemas de controle postural, através de um movimento harmônico destes músculos.

5.2 Análise das características estabilométricas

Na avaliação do equilíbrio verificou-se que as mulheres continentes apresentaram maior deslocamento com diferença significativa no COP_Y e DT nas tarefas de menor estabilidade (ESP_OF e UNI_OA), já entre as incontinentes este deslocamento foi observado apenas na tarefa BI_OF. Tais achados são justificados

ausência da integração das informações sensoriais da visão no controle do equilíbrio em ambos grupos.

Resultados divergentes foram encontrados em que as mulheres com incontinência tiveram mais dificuldade em controlar seu equilíbrio postural em pé com bexiga cheia (CHMIELEWSKA et al., 2017) e apresentaram maior deslocamento nos dois eixos na postura estática quando comparadas com as mulheres continentas (SMITH; COPPIETERS; HODGES, 2008).

Peng et al (2007) e Chamochumbi et al. (2012) analisaram o deslocamento, assim, apontaram que a atividade dos MAP, entre mulheres continentas e incontinentes, foi maior na direção ântero-posterior do que na direção médio-lateral, demonstrando menor deslocamento na direção médio-lateral pela ação sinérgica dos MAP na manutenção do equilíbrio.

Corroborando parcialmente com estes achados, Smith, Coppieters e Hodges (2008), demonstraram um aumento da velocidade média e deslocamento total tanto nas mulheres continentas quanto nas incontinentes nas tarefas com os olhos abertos e com a bexiga cheia. Padilha et al. (2014) ao comparar a velocidade média do COP com os olhos abertos e fechados entre as mulheres continentas e incontinentes, verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa. Porém, intragrupos observou-se que a comparação entre as incontinentes e continentas foi significativa, e a maior variação foi observada com os olhos fechados entre as incontinentes.

A velocidade do COP é uma variável importante na análise do controle postural, assim quanto mais a velocidade aumenta, mais difícil se torna a recuperação da estabilidade (PADILHA et al., 2014). Portanto, mesmo que as mulheres incontinentes apresentassem maiores variações no deslocamento por direção, estas apresentaram menor deslocamento total e menor velocidade média, podendo atribuir este fato ao uso constante do músculo tibial anterior em todas as tarefas estudadas.

Todos os valores encontrados na DFA na direção ântero-posterior entre as mulheres incontinentes neste estudo, foram indicativos de série temporal persistente. Blazquez et al. (2009) afirmam que a DFA pode não ser capaz de elucidar o efeito da informação visual, indicando que a ausência dessa informação pode não modificar as propriedades de escala retiradas da DFA. Barbosa et al. (2014) utilizando a DFA na

comparação entre OA e OF em grupos de idosos e jovens, observou diferença significativa no grupo de jovens com os olhos abertos na mesma direção, corroborando com o presente estudo ao apontar a influência do sistema visual na estabilidade postural.

Maze, Blásquez Tejada e Rojas Ruiz (2017) ao estudar o efeito da falta de informação visual nos valores do tempo em que ocorre a transição entre movimentos persistentes e anti-persistentes, encontraram tendências opostas nos eixos médio-lateral e ântero-posterior, divergente do presente estudo em que foram observados tendências na mesma direção e no eixo ântero-posterior.

Na análise das variáveis da SDA, notou-se que no ponto crítico, as mulheres incontinentes dispendem menor tempo e amplitude nas tarefas com olhos abertos, e as continentes apresentam esta relação nas tarefas de olhos fechados ou sobre a espuma. Isto indica o efeito relacionado à informação visual no controle postural. Collins e De Luca (1995) associaram os resultados encontrados nas duas regiões do gráfico de difusão do estabilograma, como duas estratégias do controle motor: malha aberta e malha fechada, como mecanismo de feedback.

Concernente aos estudos de Collins e De Luca (1993), Chiari et al. (2000), Vieira, Oliveira e Nadal (2009), todos os valores dos expoentes de escala H encontrados foram maiores que 0,5 para a região *short-term*. Isto indica que essa região exibiu um comportamento persistente para o COP, ou seja, apresentam uma tendência a persistir na mesma direção ao longo do movimento. No entanto, os expoentes de escala H na região *long-term* foram menores que 0,5, indicando um comportamento antipersistentes, ou seja, exibem uma tendência a retornar para a posição inicial.

CAPÍTULO 6

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que apesar das mulheres continentes apresentarem maiores deslocamentos por eixo na avaliação estabilométrica, as mulheres incontinentes apresentaram uma redução na capacidade de controlar o equilíbrio na presença de instabilidades.

Sugere-se, de acordo com os resultados apresentados corroborando com a literatura, que a musculatura abdominal, além de ser um importante estabilizador postural e pélvico, atua sinergicamente com os MAP, na manutenção do mecanismo da continência urinária.

Um bom tônus do assoalho pélvico e da musculatura abdominal são importantes na manutenção da continência urinária e na estabilidade postural, sendo importante adotar o fortalecimento destes grupos musculares, assim como programas de exercícios de controle de equilíbrio com base em dados posturográficos e estabilidade postural deve ser criado como estratégia preventiva para incontinência urinária.

Ressalta-se a importância de novos estudos que identifiquem a real influência dos MAP no controle postural, bem como mais estudos que relacionem a melhora da força dos MAP com a melhora do controle postural, e que sejam realizados com uma amostra maior e com maior controle de variáveis.

REFERÊNCIAS

- ABRAMS, P.; CARDOZO, L.; FALL, M.; GRIFFITHS, D.; ROSIER, P.; ULMSTEN, U. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*, v. 61, n. 1, p. 37–49, 2003. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(02\)02243-4](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(02)02243-4)
- ABREU, H. C. A.; REINERS, A. A. O.; AZEVEDO, R. C. S.; SILVA, A. M. C.; ABREU, D. R. O. M Urinary incontinence in the prediction of falls in hospitalized elderly. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 48, n. 5, p. 851–856, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0080-6234201400005000011>
- BARATTO, L.; MORASSO, P. G.; RE, C.; SPADA, G. A. A New Look at Posturographic Analysis in the Clinical Context: Sway-Density versus Other Parameterization Techniques. *Motor Control*, v. 6, n. 3, p. 246–270, 2002. <https://doi.org/10.1123/mcj.6.3.246>
- BARBOSA, R. C. **Controle postural de idosos em superfícies inclinadas: descritores clássicos e modernos.** 2014. 52f. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica de Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4697> Acesso em 15 de maio de 2020.
- BARBOSA, R. C.; FERNANDES, E. J.; AVELAR, I. S.; BIZINOTTO, T.; VIEIRA, M. F. **Comparação entre descritores clássicos e DFA no controle postural de jovens e idosos.** XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, CBEB 2014.
- BLAIVAS, J. G.; OLSSON, C. A. Stress Incontinence: Classification and Surgical Approach. *Journal of Urology*, v. 139, n. 4, p. 727–731, 1988. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)42611-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)42611-5)
- BLÁZQUEZ, M. T.; ANGUIANO, M.; SAAVEDRA, F.A.; LALLENA, A. M.; CARPENA, P. Study of the human postural control system during quiet standing using detrended fluctuation analysis. *Physica A*, v. 388, p. 1857- 1866, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2009.01.001>
- BØ, K.; STIEN, R. Needle EMG registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patterns during cough, valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscle contractions in nulliparous healthy females. *Neurourology and Urodynamics*, v. 13, n. 1, p. 35–41, 1994. <https://doi.org/10.1002/nau.1930130106>
- BORBA, A. M. C. DE; LELIS, M. A. DOS S.; BRÊTAS, A. C. P. Significado de ter incontinência urinária e ser incontinente na visão das mulheres. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 17, n. 3, p. 527–535, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000300014>
- BOTELHO, S.; RICCETTO, C.; HERRMANN, V.; PEREIRA, L. C.; AMORIM, C.; PALMA, P. Impact of delivery mode on electromyographic activity of pelvic floor: Comparative prospective study. *Neurourology and Urodynamics*, v. 29, n. 7, p. 1258–1261, 2010. <https://doi.org/10.1002/nau.20864>

CAPSON, A. C.; NASHED, J.; MCLEAN, L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 21, n. 1, p. 166–177, 2011.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.07.017>

CARPES, F. P.; REINEHR, F. B.; MOTA, C. B. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 12, n. 1, p. 22–30, 2008.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.05.001>

CARVALHO, R. L.; ALMEIDA, G. L. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. **Revista Neurociências**, v. 17, n. 2, p. 156–160, 23 jan. 2019.
<https://doi.org/10.34024/rnc.2009.v17.8576>

CAVALHEIRO, G. L.; ALMEIDA, M. F. S.; PEREIRA, A. A.; ANDRADE, A. Study of age-related changes in postural control during quiet standing through Linear Discriminant Analysis. **BioMedical Engineering OnLine**, v. 8, n. 1, p. 35, 2009.
<https://doi.org/10.1186/1475-925x-8-35>

CHAMOCHUMBI, C. C. M.; NUNES, F. R.; GUIRRO, R. R. J.; GUIRRO, E. C. O. Comparison of active and passive forces of the pelvic floor muscles in women with and without stress urinary incontinence. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, n. 4, p. 314–319, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-3552012005000020>

CHERNICK, M.; MURTHY, V.; NEALY, C. Application of bootstrap and other resampling techniques: Evaluation of classifier performance. **Pattern Recognition Letters**, v. 3, n. 3, p. 167–178, 1985. [https://doi.org/10.1016/0167-8655\(85\)90049-2](https://doi.org/10.1016/0167-8655(85)90049-2)

CHMIELEWSKA, D.; STANIA, M.; SŁOMKA, K.; BŁASZCZAK, E.; TARADAJ, J.; DOLIBOG, P.; JURAS, G. Static postural stability in women with stress urinary incontinence: Effects of vision and bladder filling. **Neurourology and Urodynamics**, v. 36, n. 8, p. 2019–2027, 2017. <https://doi.org/10.1002/nau.23222>

COLLINS, J. J.; DE LUCA, C. J. Open-loop and closed-loop control of posture: A random-walk analysis of center-of-pressure trajectories. **Experimental Brain Research**, v. 95, n. 2, p. 308–318, 1993. <https://doi.org/10.1007/BF00229788>

COLLINS, J. J.; DE LUCA, C. J. The effects of visual input on open-loop and closed-loop postural control mechanisms. **Experimental Brain Research**, v. 103, n. 1, p. 151–163, 1995. <https://doi.org/10.1007/bf00241972>

COLLINS, J. J.; DE LUCA, C. J.; BURROWS, A.; LIPSITZ, L. A. Age-related changes in open-loop and closed-loop postural control mechanisms. **Experimental Brain Research**, v. 104, n. 3, p. 480–492, 1995. <https://doi.org/10.1007/bf00231982>

CORTON, M. M. Anatomy of the Pelvis: How the Pelvis Is Built for Support: **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 48, n. 3, p. 611–626, 2005.
<https://doi.org/10.1097/01.grf.0000170578.24583.64>

- COSTA, M. S. DA S.; FERREIRA, A. DE S.; FELICIO, L. R. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 299–305, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502013000300016>
- DA SILVA, L. B.; SANTOS, W. O.; ARAÚJO, N. S.; RODRIGUES, C. N. C.; NUNES, E. F. C. Disfunções urinárias em mulheres praticantes de atividade física em academias – um estudo transversal. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 8, n. 1, p. 71–78, 17 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v8i1.1756>
- DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183–192, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>
- DUARTE, M.; ZATSIORSKY, V. M. Long-range correlations in human standing. **Physics Letters A**, v. 283, n. 1–2, p. 124–128, 2001. [https://doi.org/10.1016/s0375-9601\(01\)00188-8](https://doi.org/10.1016/s0375-9601(01)00188-8)
- EFRON, B. Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. **The Annals of Statistics**, v. 7, n. 1, p. 1–26, 1979. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344552>.
- ENCK, P.; VODUŠEK, D. B. Electromyography of pelvic floor muscles. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 16, n. 6, p. 568–577, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.08.007>
- FARIA, K.; PEDROSA, L. A. K. Avaliação da qualidade de vida e função sexual de mulheres com e sem incontinência urinária. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 366–73, 30 jun. 2012. <https://doi.org/10.5216/ree.v14i2.12486>
- FELDNER JR, P. C.; SARTORI M. G. F.; LIMA, G. R.; BARACAT, E. C.; GIRÃO, M. J. B. C. Diagnóstico clínico e subsidiário da incontinência urinária. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 28, n. 1, p. 54–62, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032006000100010>
- FOLEY, A. L.; LOHARUKA, S. BARRETT, J. A.; MATHEWS, R.; WILLIAMS, K.; MCGROTH, C. W.; ROE, B. H Association between the Geriatric Giants of urinary incontinence and falls in older people using data from the Leicestershire MRC Incontinence Study. **Age and Ageing**, v. 41, n. 1, p. 35–40, 2012. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr125>
- FREIRE, A. B.; REAL, A. A.; NASCIMENTO JR; PIVETTA, H. M. F.; BRAZ, M. M. Controle postural em GI. **Fisioterapia Brasil**, v. 15, n. 1, p. 63-68, 2014. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/315/545> Acesso em 15 de maio de 2020.
- GREENWOOD, N. L.; DUFFELL, L. D.; ALEXANDER, C. M.; MCGREGOR, A. H. Electromyographic activity of pelvic and lower limb muscles during postural tasks in people with benign joint hypermobility syndrome and non hypermobile people. A pilot study. **Manual Therapy**, v. 16, n. 6, p. 623–628, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.07.005>

HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício Terapêutico na busca da função**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 409-439.

HARDSTONE, R.; POIL, S. S.; SCHIAVONE, G.; JANSEN, R.; NIKULIN, V. V.; MANSVELDER, H. D.; LINKENKAER-HANSEN, K.. Detrended Fluctuation Analysis: A Scale-Free View on Neuronal Oscillations. **Frontiers in Physiology**, v. 3, 2012. <https://dx.doi.org/10.3389/fphys.2012.00450>

HAYLEN, B. T.; RIDDER, D.; FREEMAN, R. M.; SWIFT, S. E.; BERGHMANS, B.; LEE, J.; MONGA, A.; PETRI, E.; RIZK, D. E.; AREIA, P. K.; SCHAAER, G. N. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. **International Urogynecology Journal**, v. 21, n. 1, p. 5–26, 2010. <https://doi.org/10.1007/s00192-009-0976-9>

HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain: **Spine**, v. 21, n. 23, p. 2763–2769, 1996. <https://doi.org/10.1097/00007632-199612010-00011>

HODGES, P. W.; SAPSFORD, R.; PENGEL, L. H. M. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. **Neurourology and Urodynamics**, v. 26, n. 3, p. 362–371, 2007. <https://doi.org/10.1002/nau.20232>

HUNSKAAR, S.; BURGIO, K.; DIOKONO, A.; HERZOG, A. R.; HJÄLMÅS, K.; LAPITAN, M. C. Epidemiology and natural history of urinary incontinence in women. **Urology**, v. 62, n. 4, p. 16–23, 2003. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00755-6](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00755-6)

JUNGINGER, B.; BAESSLER, K.; SAPSFORD, R.; HODGES, P. W. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. **International Urogynecology Journal**, v. 21, n. 1, p. 69–77, 2010. <https://doi.org/10.1007/s00192-009-0981-z>

KEGEL, A. H. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 56, n. 2, p. 238–248, 1948. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(48\)90266-x](https://doi.org/10.1016/0002-9378(48)90266-x)

KORELO, R. I. G.; KOSIBA, C. R.; GRECCO, L.; MATOS, R. A. Influência do fortalecimento abdominal na função perineal, associado ou não à orientação de contração do assoalho pélvico, em nulíparas. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 1, p. 75–85, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000100009>

LACOUR, M.; BERNARD-DEMANZE, L.; DUMITRESCU, M. Posture control, aging, and attention resources: Models and posture-analysis methods. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, v. 38, n. 6, p. 411–421, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2008.09.005>

LALWANI, N.; MOSHIRI, M.; LEE, J. H.; BHARGAVA, P.; DIGHE, M. K. Magnetic Resonance Imaging of Pelvic Floor Dysfunction. **Radiologic Clinics of North America**, v. 51, n. 6, p. 1127–1139, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2013.07.004>

LANZARIN, M.; PARIZZOTO, P.; LIBARDONI, T. C.; SINHORIM, L.; TAVARES, G. M. S.; SANTOS, G. M. A influência da dupla tarefa no controle postural de adultos jovens. **Fisioter Pesqui.** v. 22, n. 1, p. 61-8, 2015. <https://doi.org/10.590/1809-2950/132405722012015>

MADILL, S. J.; HARVEY, M.-A.; MCLEAN, L. Women with SUI demonstrate motor control differences during voluntary pelvic floor muscle contractions. **International Urogynecology Journal**, v. 20, n. 4, p. 447–459, 2009. <https://doi.org/10.1007/s00192-008-0800-y>

MADILL, S. J.; MCLEAN, L. Quantification of abdominal and pelvic floor muscle synergies in response to voluntary pelvic floor muscle contractions. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 18, n. 6, p. 955–964, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2007.05.001>

MADILL, S. J.; MCLEAN, L. Intravaginal pressure generated during voluntary pelvic floor muscle contractions and during coughing: The effect of age and continence status: IVP Generated During Voluntary PFM Contraction. **Neurourology and Urodynamics**, v. 29, n. 3, p. 437–442, 2010. <https://doi.org/10.1002/nau.20773>

MAKI, B. E.; MCILROY, W. E. Postural Control in the Older Adult. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 12, n. 4, p. 635–658, 1996. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(18\)30193-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(18)30193-9)

MARGALITH, I.; GILLON, G.; GORDON, D. Urinary Incontinence in Women Under 65: Quality of Life, Stress Related to Incontinence and Patterns of Seeking Health Care. **Quality of Life Research**, v. 13, n. 8, p. 1381–1390, 2004. <https://doi.org/10.1023/b:qure.0000040794.77438.cf>

MATHEUS, L.; MAZZARI, C. F.; MESQUITA, R. A.; OLIVEIRA, J. Influência dos exercícios perineais e dos cones vaginais, associados à correção postural, no tratamento da incontinência urinária feminina. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552006000400005>

MAZE, F. B.; BLÁZQUEZ TEJADA, M. T.; ROJAS RUIZ, F. J. Efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el sistema de control postural en jugadores de fútbol adolescentes: estudio realizado mediante Detrended Fluctuation Analysis (DFA). **SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte**, v. 6, n. 2, p. 49, 24 jul. 2017. <https://doi.org/10.6018/300391>

MCKENZIE, S.; WATSON, T.; THOMPSON, J.; BRIFFA, K. Stress urinary incontinence is highly prevalent in recreationally active women attending gyms or exercise classes. **International Urogynecology Journal**, v. 27, n. 8, p. 1175–1184, 2016. <https://doi.org/10.1007/s00192-016-2954-3>

MESSELINK, B.; BENSON, T.; BERGHMANS, B.; BØ, K.; CORCOS, J.; FOWLER, C.; LAYCOCK, J.; LIM, P. H. C.; LUNSEN, R. V.; NIJEHOLT, G. L.; PEMBERTON, J.; WANG, A.; WATIER, A.; KERREBROECK, P. V. Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: Report from the pelvic floor clinical

assessment group of the International Continence Society. **Neurourology and Urodynamics**, v. 24, n. 4, p. 374–380, 2005. <https://doi.org/10.1002/nau.20144>

MICUSSI, M. T.; FREITAS, R. P.; ANGELO, P. H.; SOARES, E. M.; LEMOS, T. M.; MARANHÃO, T. M. Is there a difference in the electromyographic activity of the pelvic floor muscles across the phases of the menstrual cycle? **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 7, p. 2233–2237, 2015.
<https://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.2233>

NAGIB, A. B. L.; GUIRRO, E. C. O.; PALAURO, V. A.; GUIRRO, R. R. J. Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 27, n. 4, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032005000400008>

NIGAM, A.; AHMAD, A.; GAUR, D.; ELAHI, A. A.; BATRA, S. Prevalence and risk factors for urinary incontinence in pregnant women during late third trimester. **International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, p. 2187–2191, 2016. <http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20162090>

OVERSTALL, P. The use of balance training in elderly people with falls. **Reviews in Clinical Gerontology**, v. 13, n. 2, p. 153–161, 2003.
<https://doi.org/10.1017/S0959259803013273>

PADILHA, J. F.; BRAZ, M. M.; SEIDEL, E. J.; POROLNIK, S.; MOTA, C. B. Equilíbrio corporal estático e risco de queda em idosas com incontinência urinária de esforço. **Fisioterapia Brasil**, v. 15, n. 4, p. 257-262, 2014.
<https://doi.org/10.33233/fb.v15i4.351>

PENG, Q.; JONES, R.; SHISHIDO, K.; OMATA, S.; CONSTANTINOU, C. E. Spatial distribution of vaginal closure pressures of continent and stress urinary incontinent women. **Physiological Measurement**, v. 28, n. 11, p. 1429–1450, 1 nov. 2007.
<https://doi.org/10.1088/0967-3334/28/11/009>

PENG, C. K.; BULDYREV, S. V.; HAVLIN, S.; SIMON, M.; STANLEY, H. E.; GOLBERGER, A. L. Mosaic organization of DNA nucleotides. **Physical Review E**. v. 49, p. 1685-1689, 1994. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.49.1685>

PEREIRA, L. C.; BOTELHO, S.; MARQUES, J.; ADAMI, D. B. V.; ALVES, F. K.; PALMA, P.; RICCETTO, C. Electromyographic pelvic floor activity: Is there impact during the female life cycle? **Neurourology and Urodynamics**, v. 35, n. 2, p. 230–234, 2016. <https://doi.org/10.1002/nau.22703>

PESCHERS, U. M.; GINGELMAIER, A.; JUNDT, K.; LEIB, B.; DIMPFL, T. Evaluation of Pelvic Floor Muscle Strength Using Four Different Techniques. **International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction**, v. 12, n. 1, p. 27–30, 1 fev. 2001. <https://doi.org/10.1007/s001920170090>

POLDEN, M.; MANTLE, J. **Fisioterapia em Ginecologia e Obstetrícia**. São Paulo: Santos, 2002. p. 335-385

POROLNIK, S.; BRAZ, M. M.; PADILHA, J. F.; SEIDEL, E. J. Ativação do centro de força e da musculatura respiratória de idosas com e sem incontinência urinária de esforço. **Fisioterapia Brasil**, v. 16, n. 2, p. 101-106, 2016.
<https://doi.org/10.33233/fb.v16i4.4>

ROSA, T. S. M.; BRAZ, M. M. Risco de quedas em idosos com incontinência: uma revisão integrativa. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 19, n. 1, p. 161-173, 2016.
<https://doi.org/10.23925/2176-901X.2016v19i1p161-173>

ROCCA ROSSETTI, S. Functional anatomy of pelvic floor. **Archivio Italiano di Urologia e Andrologia**, v. 88, n. 1, p. 28, 31 mar. 2016.
<https://doi.org/10.4081/aiua.2016.1.28>

RUWER, S. L.; ROSSI, A. G.; SIMON, L. F. Equilíbrio no idoso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 3, p. 298–303, 2005.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992005000300006>

SALMELA, L. F. T.; SAKAMOTO, A. C. L.; SIQUEIRA, F. B. Mecanismos de estabilização da coluna lombar: uma revisão da literatura. **Fisioter Mov.** v. 17, n. 4, p. 51-8, 2004.

SAMUELSSON, E.; VICTOR, A.; SVARDSUDD, K. Determinants of urinary incontinence in a population of young and middle-aged women. **Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica**, v. 79, n. 3, p. 208–215, 2000.
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2000.079003208.x>

SAPSFORD, R. R.; HODGES, P. W. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 8, p. 1081–1088, 2001. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24297>

SAPSFORD, R. R.; RICHARDSON, C. A.; MAHER, C. F.; HODGES, P. W. Pelvic Floor Muscle Activity in Different Sitting Postures in Continent and Incontinent Women. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 89, n. 9, p. 1741–1747, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.01.029>

SMITH, M. D.; COPPIETERS, M. W.; HODGES, P. W. Is balance different in women with and without stress urinary incontinence? **Neurourology and Urodynamics**, v. 27, n. 1, p. 71–78, 2008. <https://doi.org/10.1002/nau.20476>

SOARES, A. V. A contribuição visual para o controle postural. **Revista Neurociências**, v. 18, n. 3, p. 370–379, 30 set. 2010. <https://doi.org/10.34024/rnc.2010.v18.8460>

SOLJANIK, I.; JANSSEN, U.; MAIO, F.; FRITSCH, H.; STIEF, C. G.; WEISSENBACHER, E. R.; FRIESE, K.; LIENEMANN, A. Functional interactions between the fossa ischioanalisis, levator ani and gluteus maximus muscles of the female pelvic floor: a prospective study in nulliparous women. **Archives of Gynecology and Obstetrics**, v. 286, n. 4, p. 931–938, 2012. <https://doi.org/10.1007/s00404-012-2377-4>

TAKAZAWA, K.; ARISAWA, K. Relationship between the type of urinary incontinence and falls among frail elderly women in Japan. **The Journal of Medical Investigation**, v. 52, n. 3, p. 165–171, 2005. <https://doi.org/10.2152/jmi.52.165>

TEIXEIRA, C. L. Equilíbrio e controle postural. **Brazilian Journal of Biomechanics**, v. 11, n. 20, p. 30 – 40, 2010. Disponível em: <http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/view/151/152> Acesso em 15 de maio de 2020.

TROMP, A. M.; SMIT, J. H.; DEEG, D. J.; BOUTER, L. M.; BORDOS, P. Predictors for Falls and Fractures in the Longitudinal Aging Study Amsterdam. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 13, n. 12, p. 1932–1939, 1 dez. 1998. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1998.13.12.1932>

VIEIRA, T. DE M. M.; OLIVEIRA, L. F. DE; NADAL, J. An overview of age-related changes in postural control during quiet standing tasks using classical and modern stabilometric descriptors. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 6, p. e513–e519, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.10.007>