

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**NÚMERO DE SESSÕES NECESSÁRIAS PARA FAMILIARIZAÇÃO DO  
TESTE DE EQUILÍBRIO BIPODAL ESTÁTICO SOBRE UMA SUPERFÍCIE  
INSTÁVEL**

**NATHÁLIA GARCIA ALVES  
RICARDO WINTER**

**BRASÍLIA  
2019**

# **NÚMERO DE SESSÕES NECESSÁRIAS PARA FAMILIARIZAÇÃO DO TESTE DE EQUILÍBRIO BIPODAL ESTÁTICO SOBRE UMA SUPERFÍCIE INSTÁVEL**

**NATHÁLIA GARCIA ALVES  
RICARDO WINTER**

Trabalho de Conclusão de Curso objetivando a obtenção do título de Bacharel em Educação Física da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. Jake Carvalho do Carmo

**Resumo:** A estabilidade postural é a habilidade de controlar o centro de massa à base de sustentação. Considera-se centro de gravidade ou centro de massa o ponto de aplicação da força gravitacional resultante sobre o corpo. A técnica do processo de análise do controle postural utiliza a posturografia, na qual a medida mais utilizada para avaliar o controle postural é o centro de pressão (COP) mensurado pela plataforma de força, na qual a variável analisada neste estudo foi a Área 95. A familiarização é pouco especificada nos estudos dos testes de equilíbrio. Dessa maneira, esse estudo teve o objetivo de avaliar quantas sessões seriam necessárias para que ocorresse a familiarização do teste de equilíbrio bipodal estático. Foi utilizada a plataforma de força em condição instável e analisada a contribuição da visão – grupo de olhos abertos e olhos fechados - em uma amostra de 24 homens, jovens e fisicamente ativos. Foi realizado um protocolo de três dias de sessões de familiarização com dez tentativas em cada dia, tendo cada tentativa a duração de 30 segundos e intervalo de 30 segundos. Foi possível verificar algumas tendências de melhora dos resultados, porém a ferramenta estatística escolhida não apresentou sensibilidade para esse tipo de análise. Houve a confirmação da predominância da visão para o controle postural.

**Palavras-chave:** Equilíbrio; Controle Postural; Familiarização; Centro de Pressão; Área 95.

SUMÁRIO	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE ABREVIações E SIGLAS	6
1. Introdução	7
2. Materiais e Métodos	9
2.1. Participantes	9
2.2. Instrumentos para a caracterização da amostra	9
2.2.1. Índice de adiposidade corporal (IAC)	9
2.2.2. Questionário Internacional de Atividade Física	10
2.3. Protocolo	10
2.4. Teste de equilíbrio postural	11
2.5. Análise estatística	13
3. Resultados	13
4. Discussão	17
5. Conclusão	20
6. Referências Bibliográficas	21
ANEXOS	23

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Desenho experimental	11
<b>Figura 2:</b> Espuma	11
<b>Figura 3:</b> <i>Timer</i>	12
<b>Figura 4:</b> Posicionamento dos participantes	13

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

IAC - Índice de adiposidade corporal

IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire*

COP – Centro de Pressão

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## 1. Introdução

A orientação do controle postural é definida como habilidade de manter uma relação apropriada entre os segmentos corporais e o meio ambiente da tarefa (HORAK, 2006). A capacidade de manter equilíbrio postural é de extrema importância para a vida diária das pessoas, possibilitando a realização das atividades cotidianas e a prática de atividades e exercícios físicos. Diante disso, a análise do processo de equilíbrio postural é muito investigada.

A estabilidade postural também é referida como equilíbrio, que é a habilidade de controlar o centro de massa à base de sustentação. Considera-se centro de gravidade ou centro de massa o ponto de aplicação da força gravitacional resultante sobre o corpo (DUARTE e FREITAS, 2010).

O corpo se mantém em equilíbrio através de um sistema de controle postural que é controlado pelo sistema nervoso central (SNC), que engloba o sistemas somatossensorial e vestibular. O SNC conecta estes sistemas, proporcionando respostas neuromusculares. O sistema somatossensorial fornece informações das posições relativas dos segmentos relacionados entre si e o espaço, a partir de informações proprioceptivas. As informações proprioceptivas são oriundas dos receptores musculares e tendíneos, denominados fuso muscular e órgão tendinoso de Golgi, e receptores localizados nos ligamentos, cápsula articular, meniscos e tecidos cutâneos (LEPORACE e colab., 2009). Há uma predominância da visão sobre todos os sistemas sensoriais fazendo com que os seres humanos utilizem e confiem na visão para a realização de muitas funções simples e complexas, as quais exigem um controle coordenado (DUARTE e FREITAS, 2010; SOARES, 2010). As informações advindas de receptores sensoriais no aparelho vestibular interagem com as informações visuais e somatossensoriais para produzir o alinhamento corporal e o controle da postura adequada. A importância das contribuições vestibulares para a postura e para o equilíbrio é resolver conflitos quando um ou mais sistemas enviam informações equivocadas (SILVA e colab., 2003). Na postura ereta, o centro de gravidade do corpo deve ser mantido dentro da base de suporte – polígono delimitado pelas bordas laterais dos pés - possibilitando boa estabilidade (DUARTE e FREITAS, 2010).

Além do controle postural pelo sistema nervoso, há muita contribuição da rigidez passiva da estrutura musculotendínea. Essa rigidez passiva atua contrariamente ao momento de força gravitacional, que tende a provocar a queda do corpo para frente. A partir de uma análise mecânica, as condições para manter um corpo em equilíbrio, dependem das forças e momentos de força (torque) aplicados sobre ele. Para estar em equilíbrio estático,

o somatório de todas as forças e torques aplicados sobre um corpo é igual à zero. As forças atuantes sobre um corpo são classificadas em externas e internas. As forças externas são, por exemplo: a força gravitacional sobre o corpo e a força de reação do solo. Já as forças internas são principalmente geradas pelos músculos (DUARTE e FREITAS, 2010).

A técnica do processo de análise do controle postural utiliza a posturografia, na qual a medida mais utilizada para avaliar o controle postural é o centro de pressão (COP) mensurado pela plataforma de força (DUARTE e FREITAS, 2010). O COP é a localização do ponto de aplicação da força resultante dos vetores de reação vertical ao solo na plataforma de força. Ele reflete a trajetória do centro de massa e a quantidade de torque aplicado na superfície de apoio para controlar a aceleração da massa corporal (PALMIERI e colab., 2002). Uma das variáveis que descreve o COP é a Área de Elipse com 95% de Confiança (Área 95), sendo tradicionalmente utilizada para analisar seu deslocamento (PRIETO e colab., 1996) . A plataforma de força é um equipamento muito utilizado para realização de testes experimentais nos quais necessitam de uma experiência prévia (familiarização) para a condução de testes específicos.

A familiarização é um assunto abordado na maioria dos testes experimentais, porém é pouco especificado. Tendo em vista o objetivo de avaliar o desempenho esportivo, a familiarização à tarefa é um aspecto metodológico indispensável (OLIVEIRA e colab., 2018). De acordo com Claudino et al., 2013, para o teste de análise do salto vertical, duas sessões de familiarização foram realizadas, objetivando estabilização do desempenho do salto. Em seu teste, a familiarização consistiu em 16 tentativas mínimas, com intervalo de um minuto entre cada tentativa.

Estudo feito por Gil et al., 2017, realizou o teste de equilíbrio em jovens adultas e idosas, no qual foram realizadas cinco condições de equilíbrio postural. Os autores afirmam que os participantes foram familiarizados com cada condição de equilíbrio. A partir do protocolo experimental foram realizadas três tentativas de 30 segundos, com 30 segundos de repouso, sendo extraída a média das tentativas para análise. Gil e colaboradores utilizaram a Anova Two-Way para análise estatística dos dados.

Em outro estudo Almeida et al., 2016, ao analisar jogadores universitários de futebol com e sem instabilidade de tornozelo, realizou a familiarização com o teste de equilíbrio em apoio unipodal durante 20 segundos. Não há consenso entre os pesquisadores sobre a condução do teste de equilíbrio - relacionado à familiarização - realizado sobre a plataforma de força. Os estudos achados relacionados a familiarização e ao teste de equilíbrio compreendem diferentes populações diferentes do nosso estudo pois existem poucos

estudos que descrevem as condições que propomos. Se compararmos estudos que abordam o mesmo tema, pode ser observado que não houve uma padronização dos protocolos. Assim, este estudo objetiva verificar a familiarização do teste de equilíbrio bipodal estático utilizando a plataforma de força em condição instável e avaliar quantas sessões do teste são necessárias para que ocorra a familiarização.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Participantes**

Vinte e quatro participantes foram recrutados pela amostragem não probabilística de conveniência, por meio de convite verbal a homens jovens de 18 a 25 anos de idade da Universidade de Brasília. O tamanho da amostra está de acordo com as orientações de Beck (BECK, 2013), a partir de estudo piloto, sugerido pelo software GPower (versão 3.1.2; Franz Faul, Universitat Kiel, Alemanha). Foram considerados para a realização do cálculo amostral nível de significância  $p=0,05$ ; poder estatístico 0,8; tamanho do efeito  $f=0,25$ .

Os critérios de inclusão adotados foram: ser fisicamente ativos de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire* - IPAQ), livres de lesões osteomusculares de membros inferiores no último ano, com o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) eutrófico, livre de qualquer doença que afete o equilíbrio e que não fizesse o uso de medicamentos que comprometesse o equilíbrio. Os critérios de exclusão são: estar entre 18 e 25 anos de idade, serem insuficientemente ativos, possuírem lesões de membros inferiores e apresentar o IAC anormal. O estudo é descritivo randomizado controlado e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CAE: 68613417.0.0000.0030).

### **2.2. Instrumentos para caracterização da amostra**

A amostra foi caracterizada pelo teste de índice de adiposidade corporal e pelo Questionário Internacional de Atividade Física.

#### **2.2.1. Índice de adiposidade corporal (IAC)**

Este teste foi escolhido para classificar os participantes aptos para a realização do teste por apresentar resultados semelhantes com o padrão ouro DEXA (BERGMAN e colab., 2011). O Índice de adiposidade corporal é calculado pela fórmula:

$$\text{IAC (\%)} = \text{circunferência do quadril (cm)} / (\text{altura (m)} \times 1,5 - 18)$$

Foi considerado como fator de inclusão que o participante apresentasse índice de adiposidade corporal eutrófico, sendo o valor de 8% a 20% para homens. Esse estudo utilizou o índice de adiposidade corporal e não o índice de massa corporal (IMC) por este ser de precisão limitada, e é diferente para homens e mulheres com percentual de adiposidade corporal similar.

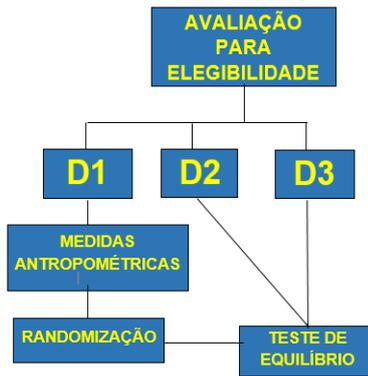
### **2.2.2. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)**

Foram considerados aptos para o estudo participantes fisicamente ativos segundo o IPAQ (Anexo II). O questionário foi utilizado como ferramenta diagnóstica para classificar os participantes quanto ao nível de atividade física através de perguntas sobre a quantidade de atividade física realizada durante o dia. Foram incluídas perguntas sobre caminhadas com o intuito de locomoção até sobre exercícios físicos.

### **2.3. Protocolo**

Os participantes foram alocados em dois grupos, olhos abertos (OA) ou olhos fechados (OF) de forma randômica por meio de sorteio de envelopes opacos, selados e enumerados (DOIG e SIMPSON, 2005). Os envelopes foram selados por uma pessoa que não participou de nenhuma outra etapa da pesquisa, objetivando confiabilidade da pesquisa. Os participantes fizeram três visitas com intervalo de 48 horas entre elas, as quais ocorreram segunda, quarta e sexta-feira.

Na primeira visita os participantes fizeram a avaliação da estatura, massa corporal e perímetro da circunferência do quadril. Receberam esclarecimentos sobre os protocolos experimentais, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Anexo I e foram submetidos à primeira sessão de teste de equilíbrio postural. No segundo e no terceiro dia só os testes de equilíbrio postural foram realizados (Figura 1). Todos os procedimentos foram realizados no Laboratório de Biomecânica e Processamento de Sinais Biológicos da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília



**Figura 1:** Desenho experimental.

Os participantes foram instruídos a não realizarem exercícios físicos pelo menos 24 horas antes de cada visita, assim como não ingerirem bebidas alcoólicas ou estimulantes neste período. .

#### **2.4. Teste de equilíbrio postural**

O teste de equilíbrio postural bipodal estático foi avaliado na Plataforma de Força AMTI (model BP400600-HF-2000; Advanced Mechanical Technology, Inc., Watertown, MA, USA) a uma frequência de aquisição de 100Hz. Como o objetivo foi avaliar a familiarização da tarefa, foram estabelecidas 10 tentativas em cada sessão. Assim, definimos o protocolo do teste em 10 tentativas de 30 segundos com intervalo de repouso de 30 segundos entre elas.

Os participantes inicialmente sentavam-se em uma cadeira posicionada em frente à plataforma de força. Sobre ela foi posicionada uma espuma (Airex, Professional exercise line, made in Switzerland) para gerar instabilidade (Figura 2).



**Figura 2:** Espuma (Airex, professional exercise line, made in Switzerland).

A cadeira e a plataforma estavam alocadas em frente a um *timer*, dispositivo visual que sinalizava o início e o final de um período preestabelecido de tempo a partir de um sinal luminoso (Figura 3), centralizado na parede frontal à plataforma o qual emite dois sinais luminosos. O primeiro acendimento do sinal luminoso indicava ao voluntário a ação de levantar e se posicionar sobre a espuma posicionada na plataforma. O segundo acendimento indicava o início da cronometragem do início do teste. Caso o participante pertencesse ao grupo de olhos fechados, neste segundo sinal, os fecharia e ao término do teste era avisado por meio de um comando tátil no ombro.



**Figura 3:** *Timer*: indicador das etapas do protocolo.

Os participantes calçaram propés e vestiram roupas leves como bermuda e camiseta (Figura 4). Eles se posicionavam sobre a espuma colocando a margem medial dos pés a uma distância de 10 centímetros entre elas. Esta distância ficava demarcada por fitas sobre a espuma, como pode ser visto na Figura 3 (CHIARI e colab., 2002; TARANTOLA E colab., 1997). Durante a realização do teste os braços deveriam estar relaxados e pendentes ao lado do corpo. Foi utilizado um fone de ouvido para abafamento de ruídos e reduzir o estímulo da via auditiva. No intervalo de recuperação, os participantes permaneceram em repouso, sentados por um período de 30 segundos.



**Figura 4:** Posicionamento dos participantes.

### **2.5. Análise estatística**

Foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis do estudo, aplicando medidas de tendência central e dispersão (ALMEIDA et al., 2016). Para análise estatística da normalidade e homogeneidade das variáveis dependentes, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação entre os grupos e intra-grupos foram aplicadas duas ANOVAs, uma para os dados obtidos no teste com olhos abertos e outra para os dados obtidos no teste com os olhos fechados. O nível de significância para todos os testes aplicados foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o programa estatístico utilizado foi o SPSS (versão 21; SPSS Inc, IL, USA).

### **3. Resultados**

A amostra teve sua caracterização conforme os valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra

	<b>IDADE (anos)</b>	<b>MASSA (kg)</b>	<b>ESTATURA (m)</b>	<b>CIRCUNFERÊNCIA DO QUADRIL (cm)</b>	<b>IAC (%)</b>
<b>MÉDIA</b>	20,04	75,54	1,77	94,04	23,04
<b>DESVIO PADRÃO</b>	1,89	8,58	0,66	4,31	2,43

Todos os participantes estavam aptos para a composição do grupo amostral com valores dentro das exigências.

Quanto aos resultados do teste de equilíbrio foram feitas combinações de processamentos com o intuito de verificar diferenças significativas. Primeiro entre os dias de realização e depois entre as tentativas realizadas somente no primeiro dia. Assim, tanto para o grupo de olhos abertos como para o de olhos fechados foram feitas as seguintes combinações:

- a. Comparação da média das três primeiras tentativas do primeiro, segundo e terceiro dia do grupo de olhos abertos e grupo de olhos fechados (Tabela 2).
- b. Comparação da média das duas primeiras tentativas do primeiro dia com a média das duas primeiras tentativas dos segundo e terceiro dias, para o grupo de olhos abertos (Tabela 3) e olhos fechados (Tabela 4).
- c. Comparação da média das três primeiras tentativas do primeiro dia com a média das três primeiras tentativas dos segundo e terceiro dias, para o grupo de olhos abertos (Tabela 3) e olhos fechados (Tabela 4).
- d. Comparação da média das quatro primeiras tentativas do primeiro dia com a média das quatro primeiras tentativas dos segundo e terceiro dias, para o grupo de olhos abertos (Tabela 3) e olhos fechados (Tabela 4).
- e. Comparação da média das cinco primeiras tentativas do primeiro dia com a média das cinco primeiras tentativas dos segundo e terceiro dias, para o grupo de olhos abertos (Tabela 3) e olhos fechados (Tabela 4).

Tabela 2: Comparação da média da área 95 das três primeiras tentativas do primeiro (D1), segundo (D2) e terceiro (D3) dias do grupo de olhos abertos (OA) e grupo de olhos fechados (OF).

<b>MÉDIA DA ÁREA 95 DAS TRÊS PRIMEIRAS TENTATIVAS (cm)</b>						
OAD1	OFD1	OAD2	OFD2	OAD3	OFD3	P
5,13±1,17	22,78±10,92	5,32±2,22	19,14±6,48	4,78±2,33	16,20±4,46	0,000

Os valores dos dados entre os dois grupos apresentaram uma diferença discrepante verificada pela ANOVA com valor de  $p=0,000$ .

Tabela 3: Comparação da média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do primeiro dia (D1) com a média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do segundo dia (D2) e com a média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do terceiro dia (D3) para o grupo olhos abertos e valores da ANOVA (P).

<b>OLHOS ABERTOS</b>				
	D1	D2	D3	P
MÉD 2 TENT	5,05±1,28	4,90±1,87	4,63±2,25	0,853
MÉD 3 TENT	5,13±1,17	5,32±2,22	4,78±2,33	0,795
MÉD 4 TENT	5,19±1,26	5,48±2,13	4,89±2,18	0,752
MÉD 5 TENT	5,19±1,24	5,43±2,10	5,10±2,31	0,912

Tabela 4: Comparação da média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do primeiro dia (D1) com a média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do segundo dia (D2) e a média das duas, três, quatro e cinco primeiras tentativas do terceiro dia (D3) para o grupo olhos fechados e valores da ANOVA (P).

<b>OLHOS FECHADOS</b>				
	D1	D2	D3	P
MÉD 2 TENT	22,09±9,48	19,55±6,55	16,75±4,49	0,201
MÉD 3 TENT	22,78±10,92	19,14±6,48	16,20±4,46	0,132
MÉD 4 TENT	21,50±8,70	19,13±5,62	16,36±4,72	0,174
MÉD 5 TENT	21,08±7,10	19,01±5,35	16,32±4,72	0,147

A ANOVA não foi sensível o suficiente para avaliar tais variáveis.

Como não foi observada nenhuma diferença significativa, novas combinações foram testadas levando em consideração somente o primeiro dia. Isso se deu mediante suposição de que após as dez tentativas do primeiro dia a familiarização já houvesse ocorrido. Assim, foram feitas as seguintes novas combinações:

- f. Comparação da média das duas primeiras tentativas do primeiro dia com a terceira, quarta e quinta tentativas deste dia para o grupo OA (Tabela 5) e para o grupo OF (Tabela 9).
- g. Comparação da média das duas primeiras tentativas do primeiro dia com todas as outras tentativas deste dia para o grupo OA (Tabela 6) e para o grupo OF (Tabela 10).
- h. Comparação da média das três primeiras tentativas do primeiro dia com a quarta e quinta tentativas deste dia para o grupo OA (Tabela 7) e para o grupo OF (Tabela 11).
- i. Comparação da média das três primeiras tentativas do primeiro dia com todas as outras tentativas deste dia para o grupo OA (Tabela 8) e para o grupo OF (Tabela 12).

Tabela 5: Média das duas primeiras tentativas (M2) comparadas à terceira (T3), quarta (T4) e quinta (T5) tentativas do primeiro dia do grupo olhos abertos e valores da ANOVA (P).

OLHOS ABERTOS					
	M2	T3	T4	T5	P
ÁREA95	5,05±1,28	5,28±1,54	5,38±2,11	5,21±1,77	0,605

Tabela 6: Média das duas primeiras tentativas (M2) comparadas a terceira a décima tentativa (T<sub>n</sub>) do primeiro dia do grupo olhos abertos e valores da ANOVA (P).

OLHOS ABERTOS										
	M2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	P
ÁREA95	5,05±1,28	5,28±1,54	5,38±2,11	5,21±1,77	5,18±1,37	6,59±2,46	6,33±2,81	5,2±2,55	5,48±2,56	0,598

Tabela 7: Média das três primeiras tentativas (M3) comparada a quarta (T4) e a quinta (T5) tentativa do primeiro dia do grupo olhos abertos e valores da ANOVA (P).

OLHOS ABERTOS				
	M3	T4	T5	P
ÁREA95	5,13±1,17	5,38±2,11	5,21±1,77	0,937

Tabela 8: Média das três primeiras tentativas (M3) comparada a quarta (T<sub>n</sub>) até a décima tentativa do primeiro dia do grupo olhos abertos e valores da ANOVA (P).

OLHOS ABERTOS				
---------------	--	--	--	--

	M3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	P
ÁREA95	5,13±1,17	5,38±2,11	5,21±1,77	5,18±1,37	6,59±2,46	6,33±2,81	5,2±2,55	5,48±2,56	0,567

Tabela 9: Média das duas primeiras tentativas (M2) comparada a terceira a quinta tentativas (T<sub>n</sub>) do primeiro dia do grupo olhos fechados.

OLHOS FECHADOS					
	M2	T3	T4	T5	P
ÁREA95	22,09±9,48	24,14±25,70	17,69±4,36	19,40±8,85	0,605

Tabela 10: Média das duas primeiras tentativas (M2) comparada a terceira até a décima tentativas (T<sub>n</sub>) do primeiro dia do grupo olhos fechados.

OLHOS FECHADOS										
	M2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	P
ÁREA95	22,09±9,48	24,14±25,70	17,69±4,36	19,40±8,85	18,91±8,06	16,79±5,83	18,14±5,02	20,62±7,9	19,09±6,56	0,831

Tabela 11: Média das três primeiras tentativas (M3) comparada a quarta e a quinta tentativa (T<sub>n</sub>) do primeiro dia do grupo de olhos fechados.

OLHOS FECHADOS				
	M3	T4	T5	P
ÁREA95	22,78±10,92	17,69±4,36	19,40±8,85	0,340

Tabela 12: Média das três primeiras tentativas (M3) comparada a terceira até a décima tentativa (T<sub>n</sub>) do primeiro dia do grupo de olhos fechados.

OLHOS FECHADOS									
	M3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	P
ÁREA95	22,78±10,92	17,69±4,36	19,40±8,85	18,91±8,06	16,79±5,83	18,14±5,02	20,62±7,9	19,09±6,56	0,636

Nas tabelas 5 a 12 também não apresentaram valor de *p* significativo segundo a ANOVA.

#### 4. Discussão

O presente estudo buscou através da realização de 10 tentativas por dia, por três dias intercalados, achar um padrão de evolução, relacionada a melhora da estabilidade postural. O Centro de Pressão foi a medida analisada, que dentre 19 variáveis que descrevem o comportamento do COP, a variável escolhida foi a Área de Elipse com 95% de Confiança (Área 95). Essa variável é tradicionalmente utilizada quando se faz a análise do

deslocamento do COP. Ela descreve um valor que corresponde a área de oscilação do COP sobre a plataforma (PRIETO e colab., 1996).

Os dados apresentados na Tabela 2 demonstraram uma comparação da média das três primeiras tentativas de cada dia nos dois grupos (OA e OF). Os valores dos dados entre os dois grupos apresentaram uma diferença discrepante verificada pela ANOVA, com valor  $p=0,000$ . Este resultado vai de encontro com a literatura que define resultados diferentemente significativos para as duas situações (OA e OF).

Neste estudo, houve a divisão das sessões de familiarização em três dias, o que pôde sustentar uma hipótese de que a familiarização aconteceria de um dia para o outro. Porém ao analisar as Tabelas 3 e 4, podemos observar que a ANOVA não foi sensível o suficiente para avaliar tais variáveis. Na Tabela 3, olhos abertos, notamos que há uma tendência de diminuição da Área 95. Já na Tabela 4, olhos fechados, podemos ver uma diferença expressiva com valores de  $p$  bem menores se comparada ao grupo de olhos abertos. No grupo de olhos fechados houve uma maior tendência de diminuição da Área 95, o que sugere que o grupo de olhos fechados apresentou maior melhora nas diversas repetições do teste. Contudo, apesar de uma melhora nos valores das variáveis entre os dias, os valores de  $p$  foram maiores que 0,05 ( $p>0,05$ ), sendo assim a ANOVA não detectou significância nos dados.

Visto que as combinações estatísticas analisadas relacionadas aos três dias não nos proporcionou dados significativos, levantamos a hipótese de que talvez a familiarização poderia ter ocorrido já no primeiro dia de teste. Com isso, recombinaos os dados de forma a tentar achar resultados significativos, levando em consideração somente o primeiro dia. Nessa comparação fizemos a média das duas e três primeiras tentativas e comparamos com a média das tentativas seguintes de formas variadas, como mostram as Tabelas de 5 a 12. Nas Tabelas 5 a 8, foram feitas as comparações do grupo de olhos abertos, onde foi possível observar que a média das primeiras tentativas foi melhor que a média das últimas tentativas, supondo que o número demasiado de tentativas pode ter prejudicado tais resultados. Podemos notar que houve uma oscilação na tendência de melhora e piora dos dados, assim, não tivemos valores significativos segundo a análise da ANOVA, ( $p>0,05$ ). Já nas Tabelas 9 a 12, grupo de olhos fechados, não podemos afirmar que houve uma tendência de piora, e sim, que a variável apresentou uma diminuição o que proporcionou uma tendência de melhora nos dados.

No estudo de Oliveira e colaboradores, 2018, o procedimento de teste e reteste tinha a finalidade em analisar a confiabilidade das medidas e familiarização. A caracterização da familiarização foi determinada pelo coeficiente de correlação intraclassa (CCI) que quantifica o erro provocado por outros efeitos, que quantifica erro sistemático. Também usaram o erro padrão de medição da amostra (EPM), o qual quantifica erro aleatório. Ambos foram calculados a partir do teste F da ANOVA e os sujeitos foram considerados familiarizados se o resultado não fosse significativo. Visto isso, essa análise estatística poderia ter sido eficiente para analisar a variação dos dados do nosso estudo. Por outro lado, Claudino et al., 2013, ao analisarem a discrepância entre os protocolos de familiarização em diferentes testes, verificou que essas diferenças são devidas a condições metodológicas que podem interferir nos resultados. Dentre essas condições, os protocolos de familiarização dos estudos são diferentes, a partir de uma escolha arbitrária de tentativas para análise. Dessa maneira, como a familiarização procura reduzir a variação intra-sujeito, estabelecer um número fixo de repetições, não se mostra ideal, por não respeitar a individualidade de cada indivíduo.

Foi observado, através da comparação dos valores dos resultados entre os grupos olhos abertos e olhos fechados, uma maior estabilidade do grupo de olho aberto. Isso confirma a hipótese de que esse grupo apresentaria maior estabilidade postural, visto que os valores da Área 95 desse grupo se mostraram significativamente menores comparados ao grupo de olhos fechados. Essa hipótese poderia apresentar outro resultado, caso o grupo de olhos abertos não demonstrassem uma estabilidade significativamente maior. Isso poderia ocorrer caso, mesmo com o auxílio da visão, os voluntários do grupo de olhos abertos poderiam estar propensos a distrações visuais. Este comportamento confirma o auxílio e a predominância da visão para o controle postural (SOARES, 2010). Sugerimos também que a distância fixa de 10 centímetros entre os pés demarcados pelas fitas, pôde ter influenciado no equilíbrio visto que os participantes apresentavam diferenças morfológicas e talvez necessitassem de bases de suporte diferentes. Possivelmente, a familiarização pode ter ocorrido na primeira sessão e já nas primeiras tentativas, por isso a comparação de resultados pode não ter apresentado uma evolução na variável analisada.

Podemos verificar em futuros estudos se a variável analisada não seja sensível o suficiente para distinguir nenhuma tentativa de outra na familiarização. Também, podemos verificar a sensibilidade do método estatístico escolhido (ANOVA). Pode ser observado que a partir de determinadas tentativas houve até um aumento da instabilidade, ou seja, aumento

da Área 95 e conseqüentemente piora dos resultados. Essa piora pode ter sido influenciada pela alta quantidade de tentativas, o que pode ter proporcionado uma impaciência e falta de concentração dos participantes.

## **5. Conclusão**

O estudo confirmou a predominância e importância da visão para o controle postural, visto que os resultados do grupo de olhos abertos demonstraram significativamente maior estabilidade no equilíbrio. Porém, não foi possível verificar o desenvolvimento de familiarização. Primeiro, acreditamos que a variável escolhida possa ter contribuído parcialmente para isso, pois a Área 95 não considera 5% dos pontos da variação do COP, os quais poderiam ser justamente a representação da familiarização. Segundo, a ferramenta estatística escolhida não tenha sensibilidade suficiente para esse tipo de análise. Futuros estudos são sugeridos para responder a essas suspeitas.

Mesmo assim, observamos que o grupo de olhos fechados apresentou uma tendência a melhora do equilíbrio postural quando comparados com o grupo de olhos abertos mediante o maior número de execução dos testes. Deste modo, podemos sugerir a maior necessidade de familiarização para os executantes do teste com os olhos fechados.

## **6. Referências Bibliográficas:**

ALMEIDA NETO, Antônio Francisco De e colab. **Análise do COP e sentido de posição em jogadores universitários de futebol com e sem instabilidade de tornozelo.** Revista

Brasileira de Educação Física e Esporte, 2016.

BECK, T Ravis W B. **T i a p s s e s c r**. v. 27, n. 8, p. 2323–2337, 2013.

BERGMAN, Richard N e colab. **A b e t e r i n d e x o f b o d y a d i p o s i t y**. Obesity (Silver Spring, Md.), v. 19, n. 5, p. 1083–1089, Maio 2011

CLAUDINO, Joao Gustavo e colab. **D e v e l o p m e n t o f a n i n d i v i d u a l i z e d f a m i l i a r i z a t i o n m e t h o d f o r v e r t i c a l j u m p s**. Revista Brasileira De Medicina Do Esporte, 2013.

DUARTE, Marcos e FREITAS, Sandra M S F. **R e v i s ã o s o b r e p o s t u r o g r a f i a b a s e a d a e m p l a t a f o r m a d e f o r ç a p a r a a v a l i a ç ã o d o e q u i l í b r i o R e v i s i o n o f p o s t u r o g r a p h y b a s e d o n f o r c e p l a t e f o r b a l a n c e e v a l u a t i o n**. Rev Bras Fisioter, São Carlos, 2010.

GIL, André Wilson de Oliveira e colab. **C o m p a r a ç ã o d o c o n t r o l e p o s t u r a l e m c i n c o t a r e f a s d e e q u i l í b r i o e a r e l a ç ã o d o s r i s c o s d e q u e d a s e n t r e i d o s a s e a d u l t a s j o v e n s**. Fisioterapia e Pesquisa, 2017.

HORAK, Fay B. **P o s t u r a l o r i e n t a t i o n a n d e q u i l i b r i u m : w h a t d o w e n e e d t o k n o w a b o u t n e u r a l c o n t r o l o f b a l a n c e t o p r e v e n t f a l l s ?** Age and ageing, v. 35 Suppl 2, p. ii7-ii11, Set 2006.

Leporace G, Metsavaht L, Sposito MMM. **I m p o r t â n c i a d o t r e i n a m e n t o d a p r o p r i o c e p ç ã o e d o c o n t r o l e m o t o r n a r e a b i l i t a ç ã o a p ó s l e s õ e s m ú s c u l o - e s q u e l é t i c a s**. Acta Fisiátr. 2009.

OLIVEIRA, Mariana Paulino e colab. **E F F E C T O F D I F F E R E N T R E S T I N T E R V A L L E N G T H S O N T H E C O U N T E R M O V E M E N T J U M P**. Journal of Physical Education, 2018.

PRIETO, Thomas E. e colab. **M e a s u r e s o f p o s t u r a l s t e a d i n e s s : D i f f e r e n c e s b e t w e e n h e a l t h y y o u n g a n d e l d e r l y a d u l t s**. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 1996.

Silva APS, Jardim MA, Figueredo CVM, Brígida AMP S. **O E q u i l í b r i o P o s t u r a l n o I d o s o : I n f l u ê n c i a d a s A l t e r a ç õ e s d a V i s ã o e d a P o s t u r a**. Fisioter 2003.

SOARES, Antonio Vinicius. **A c o n t r i b u i ç ã o v i s u a l p a r a o c o n t r o l e p o s t u r a l**. Revista Neurociencias, 2010.

TARANTOLA, Jessica e colab. **H u m a n s t a n c e s t a b i l i t y i m p r o v e s w i t h t h e r e p e t i t i o n o f t h e t a s k : e f f e c t o f f o o t p o s i t i o n a n d v i s u a l c o n d i t i o n**. Neuroscience letters, v.228, n. 2, p. 75–8, 6 Jun 1997.

## ANEXO I

## **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

### ***Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE***

Convidamos o (a) Senhor (a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa **“Efeitos do tempo de aplicação da massagem na recuperação do dano muscular nos músculos extensores do quadril e do joelho,”** sob a responsabilidade do pesquisador Emmanuela Barbosa de Assis Marinho, para conclusão do curso de mestrado acadêmico da Faculdade de Educação Física Brasília.

O objetivo desta pesquisa é investigar os efeitos do tempo de aplicação massagem no inchaço muscular, na magnitude da dor muscular tardia, na força máxima, no sinal eletromiográfico, no equilíbrio e na amplitude de movimento após dano muscular induzido por exercício.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de 04 (quatro) visitas ao Laboratório de Treinamento de Força da Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília, onde cada visita será separada por um intervalo de vinte e quatro horas (Tempo total da pesquisa: uma semana) A primeira visita terá como objetivo o completo esclarecimento sobre os procedimentos adotados no estudo, o preenchimento de questionários, a tomada de medidas para a caracterização da amostra (massa corporal e estatura), a determinação das medidas de referência ( no inchaço muscular, na magnitude da dor muscular tardia, na força máxima, no sinal eletromiográfico, no equilíbrio e na amplitude de movimento), a indução do dano muscular. Após 24, 48 e 72 horas as visitas serão destinadas a coletas de dados com duração total das visitas de 30 minutos, as quais seguirão a seguinte sequência: 1) avaliação das variáveis dependentes, 2) aplicação da massagem, 3) liberação do sujeito. Para este estudo foi selecionado método de indução de dano muscular já utilizado em estudos prévios, com critérios de aplicação recomendados na literatura, não havendo nenhum relato e/ou sinal de lesão grave.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são dores musculares tardias, decorrentes dos exercícios físicos, bem como dor na hora de realizar a massagem e após a mesma. Os músculos extensores do joelho podem ter uma redução na amplitude de movimento, bem como sofrer inchaço após o exercício físico. Esses são sinais e sintomas do dano muscular causado pelo exercício físico, podendo ser minimizados através da massagem que será aplicada em seguida, caso isso não ocorra, após a pesquisa podem ser utilizados, quaisquer procedimentos para redução da dor, (ex: alongamentos). Se você aceitar participar, estará contribuindo para a área das ciências da saúde, pois suas informações podem auxiliar uma gama de profissionais tais como fisioterapeutas, médicos, educadores físicos e técnicos desportivos a compreender os efeitos da massagem sobre o processo de recuperação do dano muscular induzido por exercício.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, podendo ser publicados posteriormente. Os dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: o pesquisador (a) responsável Jake Carvalho do Carmo na Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física no telefone 55 (61) 999759002, disponível inclusive para ligação a cobrar e email: [carmojake@gmail.com](mailto:carmojake@gmail.com).

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail

[cepfs@unb.br](mailto:cepfs@unb.br) ou [cepfsunb@gmail.com](mailto:cepfsunb@gmail.com), horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor (a).

---

Nome / assinatura

---

Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

ANEXO II



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

---

## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

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

Para responder as questões lembre que:

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

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

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

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

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

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

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

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

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

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

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

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

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

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

